Michael Roth, Silvio Hildebrandt, Frank Roser, Hans-Georg Schwarz-von Raumer, Milena Borsdorff, Wolfgang Peters, Elke Weingarten, Miron Thylmann und Elke Bruns

Entwicklung eines Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Stromnetzausbau

Bundesamt für Naturschutz

BfN-Skripten 597

2021

Entwicklung eines Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Stromnetzausbau

Abschlussbericht des gleichnamigen F+E-Vorhabens des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ: 3515 82 2800)

Michael Roth
Silvio Hildebrandt
Frank Roser
Hans-Georg Schwarz-von Raumer
Milena Borsdorff
Wolfgang Peters
Elke Weingarten
Miron Thylmann
Elke Bruns

Bundesamt für Naturschutz

Titelbild: Landschaftsbild unter dem Einfluss von Stromleitungen und erneuerbaren Energien (Foto: M. Roth)

Adressen der Autorinnen und der Autoren:

Prof. Dr. Michael Roth Silvio Hildebrandt	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen Institut für Landschaft und Umwelt (ILU) Schelmenwasen 4, 72622 Nürtingen E-Mail: michael.roth@hfwu.de www.hfwu.de
Dr. Frank Roser Dr. Hans-Georg Schwarz-v. Raumer Milena Borsdorff	Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ) Keplerstraße 11, 70174 Stuttgart E-Mail: svr@ilpoe.uni-stuttgart.de www.uni-stuttgart.de
Dr. Wolfgang Peters Dr. Elke Weingarten Miron Thylmann	Bosch & Partner GmbH Kantstraße 63a, 10627 Berlin E-Mail: w.peters@boschpartner.de www.boschpartner.de
Dr. Elke Bruns	Institut für nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung (INER) Hochwildpfad 47, 14169 Berlin E-Mail: bruns@i-ner.de www.i-ner.de

Fachbetreuung im BfN:

Friedhelm Igel Kathrin Ammermann	Fachgebiet II 4.3 „Naturschutz und erneuerbare Energien“

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (FKZ: 3515 82 2800).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter http:// www.bfn.de/skripten.html heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-358-4

DOI 10.19217/skr597

Bonn - Bad Godesberg 2021

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis **7**

Tabellenverzeichnis **12**

Matrizenverzeichnis **15**

Abkürzungsverzeichnis **16**

Vorwort **19**

Zusammenfassung **20**

Abstract **22**

1. Problemstellung und Anlass **23**

2. Inhaltliche Grundlagen **25**

2.1 Landschaftsbild 25
2.2 Vielfalt 26
2.3 Eigenart 27
2.4 Schönheit 29
2.5 Erholungswert bzw. Erholungsfunktion 30

3. Projektansatz **32**

4. Anforderungen an die bundesweite Landschaftsbildbewertung aus Sicht der Netzentwicklungsplanung und der Bundesfachplanung **35**

4.1 Rechtsrahmen für die Berücksichtigung von Landschaftsbild- und Erholungsbelangen in der Stromnetzplanung 35
4.1.1 Naturschutzrecht 35
4.1.2 Rechtsrahmen für die Umweltprüfung auf vorgelagerten Planungsebenen 43
4.1.3 Rechtsrahmen Energieleitungsplanung Übertragungsnetz 45
4.1.4 Raumordnung des Bundes und der Länder 48
4.2 Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Netzentwicklungsplanung 50
4.2.1 Struktur, Verfahren und Entscheidungsgegenstände der Bedarfsplanung 51
4.2.2 Methodik der Landschaftsbildbewertung im Umweltbericht zum Netzentwicklungsplan Strom 58
4.2.3 Anforderungsprofil für die Berücksichtigungsfähigkeit der Belange des Landschaftsbilds und Erholungswerts beim Netzentwicklungsplan 69
4.3 Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Bundesfachplanung 70
4.3.1 Verfahren und Entscheidungsgegenstand der Bundesfachplanung 70
4.3.2 Methodik der Landschaftsbildbewertung im Antrag auf Bundesfachplanung 75
4.3.3 Anforderungsprofil für die Berücksichtigungsfähigkeit der Belange des Landschaftsbildes und Erholungswertes bei der Bundesfachplanung 86
4.4 Zwischenfazit: Anforderungen an die bundesweite Landschaftsbildbewertung 87

5. Auswertung bestehender Methoden zur großräumigen Landschaftsbildbewertung, zur Bewertung der Erholungsfunktion und zur Bewertung des Konfliktrisikos gegenüber Stromtrassen 90
5.1 Auswertung bestehender Methoden zur großräumigen Landschaftsbildbewertung 90
5.1.1 Stand von Landschaftsbildbewertungen auf Ebene der Bundesländer 90
5.1.2 Literaturrecherche 96
5.1.3 Diskussion ausgewählter Methoden und Beurteilung derer Bedeutung für die gewählte Methodik 97
5.1.4 Schlussfolgerungen für den Projektverlauf 103
5.2 Auswertung bestehender Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion 106
5.2.1 Grundüberlegungen und grundlegende Systematik 106
5.2.2 Methodik und Ergebnis der Recherche und Dokumentation bestehender Bewertungsansätze aus der Literatur 108
5.2.3 Auswertung der Methodensteckbriefe zur Bewertung der Erholungsfunktion ... 119
5.2.4 Analyse und Auswertung des Stands der Bewertung der Erholungsfunktion auf Ebene der Bundesländer 121
5.2.5 Hinweise für das weitere Vorgehen 126
5.3 Literaturauswertung zu landschaftsbildrelevanten Indikatoren und ihrer Operationalisierung 126
5.4 Auswertung bestehender Bewertungsmethoden hinsichtlich der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Stromtrassen (Freileitungen und Erdkabel) 128
5.4.1 Vorbemerkungen 128
5.4.2 Raumbezogene Empfindlichkeit auf vorgelagerten Planungsebenen 130
5.4.3 Empfindlichkeit im Rahmen von Eingriffsbewertungsverfahren 133
5.4.4 Zusammenfassung/Fazit 137

6. Generierung einer empirischen Modellierungsgrundlage 140
6.1 Objektbezogene Modellierungsgrundlagen 140
6.1.1 Fotodokumentation deutscher Landschaftsbilder 140
6.1.2 GIS-basierte Repräsentation von Landschaftsstrukturen und -elementen 146
6.2 Nutzerbezogene Modellierungsgrundlagen 147
6.2.1 Onlineumfrage zur Landschaftsbildbewertung 147
6.2.2 Stichprobenbeschreibung 152

7. Entwicklung und Anwendung eines geostatistischen Modells zur Landschaftsbildbewertung (Vielfalt, Eigenart und Schönheit) 165
7.1 Analyse der Sichträume von Landschaftsfotos 165
7.2 Strukturanalyse der Sichträume 168
7.3 Regressionsmodellierung der subjektiven Landschaftsbildbewertung 173
7.3.1 Statistische Vorauswahl 173
7.3.2 Bestimmung der linearen Regressionsgleichung 173
7.3.3 Regressionsgleichung zur Vielfalt 175
7.3.4 Regressionsgleichung zur Eigenart 176
7.3.5 Regressionsgleichung zur Schönheit 177
7.4 Übertragung der Regressionsgleichung in die Fläche 178

8. Entwicklung und Anwendung eines geostatistischen Modells zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion (Angebot und Nachfrage).....190
8.1 Begriffs- und Operationalisierungskonzept zur landschaftsgebundenen Erholung.....190
8.2 Herleitung des Erholungspotenzials der Landschaft.....191
8.2.1 Faktor „Landschaftsbildbezogener Erholungswert“.....191
8.2.2 Faktor „Erschließung mit Erholungsinfrastruktur“.....195
8.2.3 Faktor „attraktivitätssteigernde Gebietswidmungen“.....197
8.2.4 Faktor „Störung und Störungsfreiheit“.....198
8.2.5 Zusammenführung der Faktoren zum Erholungspotenzial der Landschaft.....200
8.3 Herleitung des Nachfragepotenzials – Naherholung und landschaftsgebundener Tourismus (Nachfrage).....204
8.3.1 Nachfragepotenzial Naherholung.....204
8.3.2 Nachfragepotenzial Tourismus.....206
8.4 Bedeutung der Landschaft für die landschaftsgebundene Naherholung und für den landschaftsgebundenen Tourismus (Aggregation Erholungspotenzial und Nachfrage) 209

9. Entwicklung und exemplarische Anwendung eines überregionalen Bewertungsmodells (Empfindlichkeit und Konfliktrisiko).....211
9.1 Konfliktrisikobewertung – Methodischer Ansatz im Überblick.....211
9.2 Wirkfaktoren und -intensitäten der Übertragungsnetzinfrastruktur.....221
9.2.1 Wirkungsrelevante Eigenschaften von Erdkabeln.....222
9.2.2 Wirkungsrelevante Eigenschaften von Freileitungen.....224
9.2.3 Bewertungsvorschläge für die exemplarische Anwendung der Methodik.....230
9.3 Methodik zur Bewertung des auf das Landschaftsbild bezogenen Konfliktrisikos.....230
9.3.1 Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen innerhalb der Rasterzelle.....231
9.3.2 Wiederherstellbarkeit des Landschaftsbildes.....232
9.3.3 Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle mit deren Einsehbarkeit.....242
9.3.4 Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen – Zusammenfassung.....243
9.3.5 Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel innerhalb der Rasterzelle.....244
9.3.6 Einsehbarkeit der Rasterzelle von außen als empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaft des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel.....246
9.3.7 Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel – Zusammenfassung 246
9.3.8 Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen von Erdkabeln und Freileitungen auf das Landschaftsbild.....247
9.3.9 Konfliktrisiko zwischen Landschaftsbild und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der aggregierten Bedeutung des Landschaftsbilds.....248
9.4 Methodik zur Bewertung des auf den Erholungswert bezogenen Konfliktrisikos.....257
9.4.1 Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der Bedeutung für die Naherholung.....258
9.4.2 Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der Bedeutung für den Tourismus .263

9.5 Exemplarische Anwendung des überregionalen Modells zur Empfindlichkeit von Landschaftsbild und Erholungswert und Bewertung des Konfliktrisikos 269
9.5.1 Untersuchungsraum für die exemplarische Anwendung des Modells 269
9.5.2 Ermittlung der Empfindlichkeit 269
9.5.3 Ermittlung der Intensität negativer Auswirkungen 274
9.5.4 Ermittlung und Bewertung des Konfliktrisikos 277

10. Erarbeitung von Hinweisen zur Nutzung der Ergebnisse bei der Netzentwicklungs- und der Korridorplanung 290

11. Kompatibilität mit Landschaftsbildbewertungsansätzen im Rahmen der Eingriffsbewertung 292
11.1 Eingriffe in das Landschaftsbild 292
11.1.1 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Vorhaben 292
11.1.2 Eingriffe durch Höchstspannungs-Erdkabel 295
11.2 Kompatibilität mit bestehenden Ansätzen 295
11.2.1 Kompatibilität mit den Landschaftsbildbewertungsansätzen der Länder 295
11.2.2 Kompatibilität mit Verfahren der Ersatzgeldermittlung 296

12. Transfer der Ergebnisse 297

13. Ausblick 298

14. Quellenverzeichnis 299
14.1 Literaturquellen 299
14.2 Landschaftsprogramme/Landesentwicklungspläne 315
14.3 Rechtsquellen/Gesetze 318
14.4 Mündliche Mitteilungen 320

15. Anhang 321
15.1 Anhang 1 – Inhalte und Bewertungsmethoden in LaPro´s und LEP´s 322
15.2 Anhang 2 – Bewertung der Sichtbarkeit des Testraums 333
15.3 Anhang 3 – Bewertung der Vorbelastung des Testraums 336
15.4 Anhang 4 – Bewertung der Bedeutung des Testraums 339
15.5 Anhang 5 – Landschaftsbildbewertungsansätze im Rahmen der Eingriffsregelung ... 342

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Psychologisch-phänomenologisches Landschaftsbildkonzept 26

Abb. 2: Fließschema zum methodischen Ansatz der Landschaftsbildbewertung 32

Abb. 3: Bewertungsmaßstäbe der SUP 44

Abb. 4: Verfahren der Bedarfsplanung 51

Abb. 5: Bewertung der Maßnahmen des bestätigten NEP und O-NEP (landseitig) 67

Abb. 6: Schwerpunkte der Stellungnahmen 68

Abb. 7: Ablauf und Akteure der BFP 73

Abb. 8: Arbeitsschritte des Planungsprozesses im Vorfeld der förmlichen BFP 76

Abb. 9: Riegelprüfung nach ÜNB-Musterantrag 83

Abb. 10: Digitale Sichtbarkeitsanalyse zur Planfeststellung – Sichtbelastung durch geplante Freileitung 87

Abb. 11: Einsehbarkeitsanalyse 88

Abb. 12: Anwendungsbereich eines bundesweiten Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Umweltbericht zum BBPl und zur BFP (pinkfarbene Umrandung) 89

Abb. 13: Strukturierung der Ansätze 107

Abb. 14: Zahl der recherchierten Indikatoren in jeder Sinneinheit 128

Abb. 15: Korrelation von Bedeutung und Empfindlichkeit als „impliziter Ansatz der Empfindlichkeitsbewertung“ 130

Abb. 16: Implizite Empfindlichkeitsbewertung in Abhängigkeit vom Schutzstatus 131

Abb. 17: Ableitung der (variantenbezogenen) Empfindlichkeit aus Eigenart/Identität 132

Abb. 18: Ästhetische Empfindlichkeit als aggregierter Wertkomplex (nach Nohl 1993) 134

Abb. 19: Empfindlichkeitsbewertung auf Typusebene (nach RP Darmstadt 1997/98) 135

Abb. 20: Bewertungsvorschlag „Bedeutung und Empfindlichkeit“ auf Typusebene 139

Abb. 21: Karte der Stichprobenräume 143

Abb. 22: Screenshot der Bildbewertungen in der Onlineumfrage 148

Abb. 23: Übersicht über die Laufzeit der Onlineumfrage mit Zahl der Teilnehmenden pro Tag 152

Abb. 24: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage 154

Abb. 25: Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmenden 155

Abb. 26: Anteil der Teilnehmenden, die fünf weitere Fotos zur Bewertung gewählt haben 156

Abb. 27: Anteil der Befragten, die angegeben haben, mehrfach an der Umfrage teilgenommen zu haben 157

Abb. 28: Eingabegeräte, die von den Teilnehmenden bei der Onlineumfrage genutzt worden sind 158

Abb. 29: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Schulabschluss 159

Abb. 30: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Berufsabschluss 160

Abb. 31: Angaben der Teilnehmenden zum Stellenwert von Natur und Umwelt im Leben 161
Abb. 32: Angaben der Teilnehmenden zur Häufigkeit des Aufenthaltes in der freien Landschaft 162
Abb. 33: Angaben der Teilnehmenden zur beruflichen Befassung mit dem Landschaftsbild 163
Abb. 34: Anteil der Umfrageteilnehmenden, die einen Kommentar hinterlassen haben 164
Abb. 35: Visualisierung von Standort, Blickrichtung und Blickwinkel von einem Landschaftsfoto von einer Autobahnbrücke Nahe der Nordseeküste mit Hilfe der Software GeoSetter 165
Abb. 36: Einteilung der Sichtbereiche in Zonen 166
Abb. 37: Beispiel für Verkleinerung des Untersuchungsbereiches durch Sichtverschattung 167
Abb. 38: Zonenschema mit Beispielindikatoren 168
Abb. 39: Aufbau einer multiplen linearen Regressionsgleichung 174
Abb. 40: Übertragung des Zonenschemas der Sichtbereiche auf die Rasterdatenanalyse 180
Abb. 41: Ergebniskarte zur Vielfalt des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells 182
Abb. 42: Ergebniskarte zur Eigenart des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells 183
Abb. 43: Ergebniskarte zur Schönheit des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells 184
Abb. 44: Ausschnitt aus der Ergebniskarte zur Schönheit im Nordosten Deutschlands 186
Abb. 45: Ergebniskarte zum Gesamtwert des Landschaftsbilds in Deutschland 189
Abb. 46: Konzept zur Herleitung und Darstellung der Bedeutung der Landschaft für die landschaftsgebundene Naherholung und den landschaftsgebundenen Tourismus 190
Abb. 47: Streudiagramm zwischen tatsächlichem und modelliertem Urteil über den Erholungswert 193
Abb. 48: Ergebnis der Übertragung des Modells zum Erholungswert 194
Abb. 49: Zuordnungsregeln zur Ermittlung des Erholungspotenzials. Die Minderung/Steigerung ist in der Matrix links farblich codiert und im Kopf der Matrix rechts bezeichnet. 201
Abb. 50: Erholungsstrukturen als räumlicher Faktor zur Steigerung des Erholungswerts 201
Abb. 51: Gebietswidmungen als Faktor zur Steigerung des Erholungswerts 202
Abb. 52: Ruhe und Lärm als Faktoren zur Steigerung bzw. Minderung des Erholungswerts 202
Abb. 53: Erholungspotenzial nach Minderung/Steigerung des Erholungswerts 203
Abb. 54: Nachfragepotenzial für die Nahererholung 208
Abb. 55: Rechts: Nachfragepotenzial für touristische Erholungsaktivitäten 208
Abb. 56: Zuordnungsmatrix zur Bedeutung der Landschaft für die Erholung 209

Abb. 57: Bedeutung der Landschaft für die Naherholung 210
Abb. 58: Bedeutung der Landschaft für touristische Erholungsaktivitätenj 210
Abb. 59: Ursache-Wirkungs-Gefüge (Weingarten et al. 2015, verändert) 212
Abb. 60: Überblick über die Methodik zur Bewertung des Konfliktrisikos von Landschaftsbild und Erholungswert 213
Abb. 61: Überblick über die Methodik zur Bewertung des landschaftsbildbezogenen Konfliktrisikos 214
Abb. 62: Bewertungsschritte der landschaftsbildbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen 215
Abb. 63: Bewertungsschritte der landschaftsbildbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel 216
Abb. 64: Überblick über die Methodik zur Bewertung des erholungswertbezogenen Konfliktrisikos 217
Abb. 65: Bewertungsschritte der naherholungsbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen 218
Abb. 66: Bewertungsschritte der naherholungsbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel .219
Abb. 67: Bewertungsschritte der tourismusbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen .220
Abb. 68: Bewertungsschritte der tourismusbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel 221
Abb. 69: Wirkfaktor „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“ 228
Abb. 70: Wirkfaktor „Oberirdische Rauminanspruchnahme“ über Wald mit ökologischen Trassenmanagement 228
Abb. 71: Wirkfaktor „Oberirdische Rauminanspruchnahme“ über Wald mit ökologischen Trassenmanagement 229
Abb. 72: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds 231
Abb. 73: Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen 237
Abb. 74: Konzept der Einsehbarkeit eines in der Landschaft simulierten Maststandorts .239
Abb. 75: Schema der Übertragung der Einsehbarkeit im Gelände in ein GIS-Modell 239
Abb. 76: Schema des GIS-Modells zur potenziellen Einsehbarkeit in der Landschaft 240
Abb. 77: Schema des abnehmenden visuellen Einflusses eines Mastes mit zunehmender Entfernung 241
Abb. 78: Schema zum Modellumgang mit Waldflächen 241
Abb. 79: Schema zur Limitierung der Modellberechnungen der Einsehbarkeit 242
Abb. 80: Methodik zur Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen 244
Abb. 81: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel 247
Abb. 82: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Landschaftsbild und Erdkabel sowie Freileitungsneu- und -ausbau 256
Abb. 83: Empfindlichkeit des Erholungswerts 257
Abb. 84: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Erdkabel bzw. Freileitungsneu- und -ausbau 263

Abb. 85: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Erdkabel bzw. Freileitungsneu- und -ausbau 268
Abb. 86: Untersuchungsraum für die exemplarische Anwendung des Modells 269
Abb. 87: Ermittlung der Sichtbarkeit für Freileitungen für den Untersuchungsraum 270
Abb. 88: Ermittlung der Vorbelastung für den Untersuchungsraum 271
Abb. 89: Ergebnis der Einsehbarkeitsanalyse für den Untersuchungsraum 272
Abb. 90: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen 273
Abb. 91: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabeln 274
Abb. 92: Intensität der negativen Auswirkungen durch Freileitungen (Neubau) auf das Landschaftsbild 275
Abb. 93: Intensität der negativen Auswirkungen durch Freileitungen (Ausbau) auf das Landschaftsbild 276
Abb. 94: Intensität der negativen Auswirkungen von Erdkabeln auf das Landschaftsbild 277
Abb. 95: Bewertung der Bedeutung des Raums für das Landschaftsbild 278
Abb. 96: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Naherholung) 279
Abb. 97: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Tourismus) . 280
Abb. 98: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Landschaftsbild 281
Abb. 99: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Erholungsfunktion (Naherholung) 282
Abb. 100: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Erholungsfunktion (Tourismus) 283
Abb. 101: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Landschaftsbild 284
Abb. 102: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Erholungsfunktion (Naherholung) 285
Abb. 103: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Erholungsfunktion (Tourismus) 286
Abb. 104: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Landschaftsbild 287
Abb. 105: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Erholungsfunktion (Naherholung) 288
Abb. 106: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Erholungsfunktion (Tourismus) 289
Abb. 107: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Kleinteiligkeit der Landnutzung. 333
Abb. 108: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Reliefenergie. 334
Abb. 109: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage des Anteils sichtverschattender Elemente. Links ist die Klassifizierung des Anteils sichtverschattender Elemente in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung. 335

Abb. 110: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Kleinteiligkeit der Landnutzung. 336
Abb. 111: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Reliefenergie. 337
Abb. 112: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage des Anteils sichtverschattender Elemente. 338
Abb. 113: Bewertung der Bedeutung des Raums für das Landschaftsbild.....339
Abb. 114: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Naherholung) 340
Abb. 115: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Tourismus) .341

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Empfindlichkeit der Schutzkategorien 23

Tab. 2: Funktionen und Erfassungskriterien für das Landschaftsbild nach BKompV (2020) 41

Tab. 3: Schutzgüter des UVPG und ihr Bezug zu Schutzgütern des BNatSchG Wirkzusammenhänge 44

Tab. 4: LROP-Festlegungen der Länder zur Bündelung von Netztrassen (Stand Dez. 2017) 49

Tab. 5: Wirkzusammenhänge 60

Tab. 6: Schutzgutbezogene Kriterien für die SUP und ihre Empfindlichkeit 64

Tab. 7: Darstellung von Riegeln innerhalb Ellipsen 65

Tab. 8: Darstellung der Bewertung des restlichen Ellipsenraums 65

Tab. 9: Raumwiderstandsklassen mit Bezug zu Landschaftsbild und Erholungswert im ÜNB-Musterantrag 77

Tab. 10: Bündelungsmöglichkeiten und -prioritäten 80

Tab. 11: Berücksichtigung von Planungsgrundsätzen 82

Tab. 12: Überblick über Anzahl und Jahreszahl der betrachteten LaPro´s und LEP´s 92

Tab. 13: Übersicht Umgang mit dem Schutzgut Landschaftsbild in LaPro´s und LEP´s 95

Tab. 14: Erfassungsbogenmuster 98

Tab. 15: Überblick über untersuchte expertenbasierte Landschaftsbildbewertungsmethoden 104

Tab. 16: Überblick über untersuchte modellierende Landschaftsbildbewertungsmethoden 105

Tab. 17: Überblick über untersuchte empirisch-modellierende Landschaftsbildbewertungsmethoden 105

Tab. 18: Tabellarische Darstellung der analysierten Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft (Teil 1) 111

Tab. 19: Tabellarische Darstellung der analysierten Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft (Teil 2) 114

Tab. 20: In den analysierten Ansätzen genannte Erholungsaktivitäten 117

Tab. 21: In den analysierten Ansätzen genannte Erholungsinfrastrukturen 118

Tab. 22: In den analysierten Ansätzen genannte die Landschaft betreffende Faktoren 118

Tab. 23: Die subjektive Ebene betreffende Faktoren in den analysierten Ansätzen 119

Tab. 24: Überblick über die Verwendung von Methoden zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholung in Landschaftsprogrammen, Landesentwicklungsprogrammen und –plänen sowie in diesbezüglichen Fachbeiträgen 122

Tab. 25: Überblick über die Verwendung von Kriterien zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholung in Landschaftsprogrammen, Landesentwicklungsprogrammen und –plänen sowie in diesbezüglichen Fachbeiträgen 124

Tab. 26: Wertträger des Schutzgutes Landschaftsbild/Erholung 137

Tab. 27: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil1) 138
Tab. 28: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil 2) 138
Tab. 29: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil 3) 138
Tab. 30: Anteil von Kombinationen aus Großregionen nach Meynen u. Schmithüsen (1953-1962) und Landschaftstypen des BfN 141
Tab. 31: Rechnerischer Anteil jeder Kombination an der Gesamtzahl von 30 Referenzräumen 141
Tab. 32: Zugeordnete Anzahl von Referenzräumen aus jeder Kombination 142
Tab. 33: Auflistung der 30 Untersuchungsräume zum Anfertigen der Fotodokumentation mit Anzahl der ausgewählten Fotos für die Onlineumfrage (∑=822 Aufnahmen) 144
Tab. 34: Definitionen und Fragen in der Onlineumfrage 149
Tab. 35: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage 153
Tab. 36: Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmenden 155
Tab. 37: Verteilung der Probanden hinsichtlich der Frage, ob sie fünf zusätzliche Fotos bewerten möchten 156
Tab. 38: Anteil der Befragten die bei der Umfrage angegeben haben, bereits teilgenommen zu haben. 157
Tab. 39: Eingabegeräte, die zum Ausfüllen der Umfrage genutzt wurden 158
Tab. 40: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Schulabschluss 159
Tab. 41: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Berufsabschluss 160
Tab. 42: Angaben der Teilnehmenden zur Rolle des Themas "Natur und Umwelt" in ihrem Leben 161
Tab. 43: Angaben der Teilnehmenden zu ihrer Aufenthaltshäufigkeit in der freien Landschaft 162
Tab. 44: Verteilung der Teilnehmenden mit beruflichem Bezug zum Landschaftsbild 163
Tab. 45: Anteil der Teilnehmenden, die einen Kommentar hinterlassen haben 164
Tab. 46: Objektklassen zur Erzeugung des DOM mit zugewiesenen Höhenwerten 167
Tab. 47: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 1) 169
Tab. 48: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 2) 170
Tab. 49: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 3) 171
Tab. 50: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 4) 171
Tab. 51: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 5) 171
Tab. 52: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 6) 172
Tab. 53: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Vielfalt 176
Tab. 54: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Eigenart 177
Tab. 55: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Schönheit 178
Tab. 56: Stufenvorschrift zur Einteilung der Ergebnisraster jeder Erlebnisdimension 180
Tab. 57: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Eigenart 192

Tab. 58: Ausgewählte Typen der „Points of Interest“ (POI) (Teil 1) (Touristische Hinweise) 196
Tab. 59: Ausgewählte Typen der „Points of Interest“ (POI) (Teil 2) (Freizeiteinrichtung) 197
Tab. 60: Festlegung der Ausstattungsklasse hinsichtlich der gesamten Erholungsinfrastruktur 197
Tab. 61: Operationalisierung der Abgrenzung von Raumtypen mit unterschiedlicher Lärmcharakteristik 199
Tab. 62: Klassifizierung des Indikators Nutzungsdruck zum Nachfragepotenzial Naherholung 205
Tab. 63: Klassifizierung des Nachfragepotenzials Tourismus 207
Tab. 64: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung 222
Tab. 65: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung 223
Tab. 66: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung 223
Tab. 67: Kategorien zur Bewertung der Relevanz der Wirkfaktoren 225
Tab. 68: Wirkfaktoren und Wirkungspfade von Freileitungen zur Höchstspannungsübertragung 226
Tab. 69: Ordinalskala für die Bewertung der Vorbelastung des Landschaftsbilds 233
Tab. 70: Dreistufige Ordinalskalierung für die Sichtbarkeit von Freileitungsmasten 236
Tab. 71: Aggregation der Kriterien Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung und Anteil sichtverschattender Elemente (gleichgewichtig) zur Sichtbarkeit der Masten 237
Tab. 72: Ordinalskala für die Bewertung der Sichtbarkeit einer Schneise 246
Tab. 73: Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen durch Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) 248
Tab. 74: Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen durch Freileitungen 248
Tab. 75: Reduktion der Konfliktrisikoklassen 249
Tab. 76: Richtwerte für die Bemessung der Ersatzzahlung in Abhängigkeit von den Baukosten 294
Tab. 77: Untersuchungsergebnisse zu landschaftsbildbezogenen Inhalten in Landschaftsprogrammen und Landesentwicklungsplänen 322
Tab. 78: Verfahren zur Bewertung von Eingriffen in das Landschaftsbild und ihre Kompensation 342

Matrizenverzeichnis

Matrix 1: Bewertungsrahmen für die Vorbelastung des Landschaftsbilds durch vertikale Infrastrukturen 234

Matrix 2: Angepasster Bewertungsrahmen für die Vorbelastung des Landschaftsbilds durch vertikale Infrastrukturen 235

Matrix 3: Aggregation von Vorbelastung und Sichtbarkeit zur Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle 238

Matrix 4: Bewertungsrahmen landschaftsbildbezogene Empfindlichkeit der Rasterzelle 243

Matrix 5: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig) 250

Matrix 6: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig) 251

Matrix 7: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsneubau (9-stufig) 252

Matrix 8: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsneubau (5-stufig) 253

Matrix 9: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsausbau (9-stufig) 254

Matrix 10: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsausbau (5-stufig) 255

Matrix 11: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig) 258

Matrix 12: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig) 259

Matrix 13: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsneubau (9-stufig) 260

Matrix 14: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsneubau (5-stufig) 260

Matrix 15: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsausbau (9-stufig) 261

Matrix 16: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsausbau (5-stufig) 262

Matrix 17: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig) 264

Matrix 18: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig) 264

Matrix 19: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsneubau (9-stufig) 265

Matrix 20: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsneubau (5-stufig) 266

Matrix 21: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsausbau (9-stufig) 267

Matrix 22: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsausbau (5-stufig) 267

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Ausgeschriebene Bezeichnung der Abkürzung
BBPl	Bundesbedarfsplan
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BBPlG n. F.	Bundesbedarfsplangesetz neue Fassung
BE	Beeinträchtigung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BR	Biosphärenreservat
CLC	Corine Land Cover
DGM	Digitales Geländemodell
DOM	Digitales Oberflächenmodell
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EK	Erdkabel
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
Exif	Exchangeable Image File Format
EZ	Ersatzzahlung
FL	Freileitung
HDÜ	Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung
HE	Handlungsempfehlung
HGÜ	Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HÖS	Höchstspannung
KRK	Konfliktrisikoklasse(n)
KÜA	Kabelübergangsanlage
KV	Kompensationsverordnung
La.bild	Landschaftsbild
LBE	Landschaftsbildeinheit

LBM-DE	Landbedeckungsmodell für Deutschland
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LE	Landschaftseinheit
LEP	Landesentwicklungsplan
LROP	Landesraumordnungsplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NEP	Netzentwicklungsplan
NNM	Nationales Naturmonument
NP	Nationalpark
NSG	Naturschutzgebiet
NVP	Netzverknüpfungspunkte
O-NEP	Offshore-Netzentwicklungsplan
OSM	OpenStreetMap
RROP	Regionaler Raumordnungsplan
RWK	Raumwiderstandsklasse
s.	siehe
SG	Schutzgut
SUP	Strategische Umweltprüfung
TöB	Träger öffentlicher Belange
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UZVR	Unzerschnittene verkehrsarme Räume
vglw.	Vergleichsweise
WEA	Windenergieanlage/n

Vorwort

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist eine zentrale Säule der Energiewende und wesentlicher Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele. Neben dem dafür erforderlichen Ausbau der Energieerzeugungsanlagen ist auch ein Aus- und Umbau der Netzinfrastruktur im Strombereich notwendig. Mit der Errichtung von Freileitungs- als auch Erdkabeltrassen geht eine Veränderung bzw. Beeinträchtigung der Landschaft einher, die abhängig vom Ausgangszustand und der Ausgestaltung des Vorhabens unterschiedlich prägend ist. Betroffen sind unterschiedlichste Naturräume und Landschaftstypen.

Im Rahmen der Bundesfachplanung erfolgt eine gestufte Auswahl und Bewertung der vorgesehenen Leitungskorridore und -trassen. Bisher fehlt für diese bundesweiten Stromnetz-Ausbauvorhaben eine belastbare und bundesweit anwendbare Methode für die Bewertung des Landschaftsbildes. Vor allem für die so genannten „Normallandschaften“, die keiner Schutzkategorie auf Bundes-, Landes- oder Kommunalebene unterliegen, sind aber Entscheidungsgrundlagen wichtig.

Mit dem vorliegenden Methodenansatz liegt erstmals eine einheitliche bundesweite Bewertungsmethode für das Landschaftsbild vor. Indem der Ansatz als Kalibrierung der durchgeführten GIS-basierten Analysen eine über das Internet durchgeführte, umfangreiche, fotobasierte Bevölkerungs-/Nutzerbefragung mit einbezieht, bindet er explizit die Nutzer*innen-Perspektive mit ein und stellt damit eine Alternative bzw. Ergänzung zu den herkömmlichen zumeist Experten basierten Bewertungsverfahren zum Landschaftsbild dar. Er bietet damit die Möglichkeit, das Landschaftserleben einer breiteren Bevölkerung zu ermitteln. Daraus lassen sich wiederum Präferenzen für die Akzeptanz von Ausbauvorhaben in Abhängigkeit der landschaftlichen Gegebenheiten ableiten.

Die vorgelegten Ergebnisse liefern wichtige Erkenntnisse mit Blick auf eine bundesweit vergleichende Landschaftsbildbewertung. Ob und wie landschaftliche Besonderheiten und Daten der Länder- und Kommunalebene ergänzend in das System integriert werden können, bedarf weiterer Diskussion.

Ebenso stellt das Bewertungsverfahren zur Einschätzung der landschaftlichen Auswirkungen von Freileitungen und Erdkabeln auf den jeweiligen Betrachtungsraum ein neues Verfahren innerhalb der Bundesfachplanung Stromnetzausbau dar, das helfen könnte, landschaftliche Aspekte in den Verfahren zu stärken. Landschaftliche Veränderungen sind in hohem Maße mit der Akzeptanz/ Ablehnung von Vorhaben verbunden. Dies wird zum Beispiel an der vergleichsweise geringen Akzeptanz gegenüber Hochspannungsleitungen deutlich, die im Zuge der Naturbewusstseinsstudie von BMU und BfN 2019 zum wiederholten Male bekundet wurde. Durch den vorgelegten sehr umfassenden Beitrag kann die Berücksichtigung landschaftlicher Aspekte in der Planung gestärkt werden. In diesem Sinne begrüßen wir die vorgelegten Ergebnisse sehr – auch als Debattenbeitrag für eine bessere und zielführendere Beteiligung der Bevölkerung beim Stromnetzausbau.

Prof. Dr. Beate Jessel

Zusammenfassung

Für die Bewertung möglicher Eingriffe in das Landschaftsbild im Zuge der frühzeitigen Umweltfolgenabschätzung zur nationalen Netzausbauplanung fehlt es bisher an geeigneten bundesweiten Daten zur Landschaftsbildqualität, die auf einer einheitlichen Methodik und Datengrundlage basieren. Das Bundesamt für Naturschutz ist, als der Bundesnetzagentur gleichgeordnete Behörde und Träger öffentlicher Belange zu Stellungnahmen im Rahmen der Strategischen Umweltprüfungen zum Bundesbedarfsplan (BBP) sowie der Korridorfindung (Bundesfachplanung (BFP)) aufgefordert. Eine belastbare Inwertsetzung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes aus Bundesperspektive ist notwendig, um eine naturschutzfachlich ausgewogene Weichenstellung zu ermöglichen. Aus diesem Grund hat das BfN im Rahmen eines FuE-Vorhabens die „Entwicklung eines Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Stromnetzausbau“ beauftragt.

Die drei Faktoren Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert der Landschaft, wie sie im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) genannt sind, werden separat modelliert und bewertet. Unter Nutzung von Geoinformationssystemen (GIS) und statistischer Analysen werden bundesweite Bewertungsmodelle entwickelt, die auf Basis von nutzerbewerteten Landschaftsfotos kalibriert und validiert werden. Die bewerteten Landschaftsfotos wurden im Rahmen einer Fotodokumentation in 30 repräsentativen Stichprobenräumen von je ca. 150 km² Größe innerhalb Deutschlands gemacht. Diese Stichprobe stellt die Vielfalt deutscher Landschaften, von den Küstenregionen bis in die Alpen, von Waldgebieten, über ländlich geprägte Gebiete bis in Ballungsräume dar. Eine expertenbasierte Auswahl von über 800 der entstandenen Landschaftsfotos wurde im Rahmen einer Onlineumfrage in Kooperation mit einem sozialwissenschaftlichen Panel von über 3.500 Teilnehmenden bewertet. Die Teilnehmenden haben eine zufällige Auswahl der Fotos hinsichtlich der Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart, Schönheit und Erholungswert auf einer neunstufigen Skala bewertet.

Die auf den bewerteten Landschaftsfotos sichtbaren Landschaftselemente, Landnutzungen und Landschaftsstrukturen wurde mit Hilfe eines Geoinformationssystems analysiert. Zu diesem Zweck wurden im Vorhaben über 80 in der Fachliteratur genannte Indikatoren zur Landschaftsbildbewertung identifiziert, die in GIS anhand bundesweit verfügbarer und homogener Daten operationalisiert werden können (z. B. Vorkommen von Landnutzungsarten, Reliefenergie, Strukturvielfalt). Das Vorkommen der einzelnen Indikatoren im auf den Fotos sichtbaren Landschaftsausschnitt wurde ermittelt. Auf Basis linearer Regression wurden Bewertungsmodelle errechnet, die den Zusammenhang zwischen der Objektseite des Landschaftsbildes in Form des ermittelten Vorkommens der unterschiedlichen Landschaftsmerkmale und den subjektiven Landschaftsbildbewertungen beschreiben. Je ein solches Bewertungsmodell wurde für die unterschiedlichen Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart, Schönheit und Erholungswert berechnet. Das Modell zum Erholungswert basiert zusätzlich zu den analysierten Umfrage- und Landschaftsstrukturdaten auf Daten zu touristischem Angebot und Nachfrage. Die vier Modelle erklären je 61 bis 65 % der Varianz der wahrgenommenen Ausprägung der jeweiligen Erlebnisdimension. Zudem wurde aus der Vielfalt, Eigenart und Schönheit eine Gesamtbedeutung berechnet, die ausschlaggebend für eine praktische bundesweite Bewertung des Landschaftsbilds ist. Jedes Modell wird flächendeckend angewendet. Im Ergebnis entstehen Karten, die eine bundesweite Landschaftsbildbewertung in neun Stufen zeigen. Die Auflösung der Bewertungsergebnisse ist dabei durch quadratische Bewertungsraster von 1 km x 1 km bestimmt.

Aufbauend auf den Landschaftsbildbewertungsmodellen, anhand derer die Bedeutung einer Fläche für das Landschaftsbild und den Erholungswert abgeleitet wird, wurde eine Methode zur Bewertung der Konfliktrisiken von Landschaftsbild und Erholungswert gegenüber dem

Neu- und Ausbau von Freileitungen und Erdkabeln entwickelt. Hierfür wurde die jeweilige landschaftsbild- und erholungswertbezogene Bedeutung der Fläche mit der Empfindlichkeit der Fläche gegenüber den spezifischen Wirkungen der Vorhabentypen aggregiert. Abschließend wurden die Methoden für die Bewertung der Konfliktrisiken von Landschaftsbild und Erholungswert gegenüber Freileitungen und Erdkabel exemplarisch in einem Testraum angewendet.

Abstract

The energy transition in Germany does require massive expansion of the national high-voltage transmission grid, because of an overproduction of wind energy in the north and a huge power demand in the south, which is rich in population and industry. The national development plan for the grid expansion requires a Strategic Environmental Assessment (SEA), which also addresses the environmental compartment of landscape. Analysis and assessment of the SEA should be based on reliable and valid data, produced with a consistent methodology, and based on data meeting a common standard. So far such data do not exist for visual landscape quality on a national level. The Federal Agency for Nature Conservation started a project to provide an empirically-based nation-wide scenic quality assessment that can be used to include landscape quality into the weighing process in SEA for national planning procedures.

The scenic quality assessment criteria of visual diversity, landscape character and scenic beauty, as mentioned in the Federal Nature Conservation Act are separately modelled and assessed in this research project.

Geoinformation systems and statistical analyses are used to develop nationwide assessment models, which are calibrated and validated with the help of user-rated landscape photographs. A photo documentation was made in 30 sample areas in Germany, each with extent size of about 150 km². The documentation does represent the variety of German landscapes, from coastal areas in the north to the Alps in the south of Germany, with forest areas, rural areas and built-up areas. An expert based selection of over 800 landscape photos is rated in an online survey with over 3,500 participants. The participants rated a random selection of photos in terms of the criteria visual diversity, landscape character and scenic beauty and recreational value on a 9-point rating scale.

The rated landscape photos were analyzed based on the occurring landscape components and -elements. For that purpose, we identified over 80 indicators in a literature research, which can be operationalized based on nationwide available and homogenous data (e.g. land use types, relief, structural diversity). The occurrence of each indicator on the visible area of each photo is determined. Based on this, linear regression assessment models were calculated, which explain the relation of the appearance of indicators as description for landscape structure (object side) and the photo ratings of the online survey (subject side). An assessment model has been calculated for each of the criteria (visual diversity, landscape character, scenic beauty and recreational value). In addition to the analyzed survey data and data on landscape structure the model for recreational value is based on touristic supply and demand data. The four models explain respectively 61 to 65 % of variance of the perceived landscape quality for the respectivecriteria. Integrating the data on visual diversity, landscape character and scenic beauty, we also developed a model of an aggregated visual landscape quality value. Each model is applied for the whole territory of Germany. This process results in visual landscape quality maps, showing nationwide assessments on a 9-level assessment scale using a resolution of 1 km x 1km.

Based on this landscape assessment models we developed a method for the assessment of conflict risk of visual landscape quality and recreational value against grid expansion projects and underground cables. To do so, the visual landscape quality or recreational value of an area has been aggregated with its vulnerability against grid infrastructure or underground cable. Finally the methods for the determination of conflict risk were applied to a test area exemplarily.

1. Problemstellung und Anlass

Auf Grundlage des EnLAG und des Bundesbedarfsplangesetzes wird der länderübergreifende Netzausbau forciert. Im Rahmen der frühzeitigen Umweltfolgenabschätzung (Strategische Umweltprüfung (SUP) zum Bundesbedarfsplan (BBP) sowie bei der Korridorfindung (SUP zur Bundesfachplanung (BFP)) werden die Weichen für die Trassenfindung auf Bundesebene gestellt. Das Bundesamt für Naturschutz ist als der Bundesnetzagentur (BNetzA) gleichgeordnete Behörde in den Verfahren als Träger öffentlicher Belange zu Stellungnahmen aufgefordert. Für die Stellungnahmen bedarf es – auch jenseits der bestehenden Schutzkategorien und Schutzausweisungen – einer belastbaren Inwertsetzung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes aus Bundesperspektive. Eine solche liegt bis heute nicht vor, was die Einflussnahme auf frühzeitige Weichenstellungen aus naturschutzfachlicher Sicht erschwert.

Im Rahmen der SUP zum BBP wird anhand festgelegter Kriterien (i.d.R. Schutzkategorien) ermittelt, inwieweit Bereiche mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Netzausbauvorhaben betroffen werden könnten. Ziel sollte es unter Vorsorgegesichtspunkten sein, diese Gebiete zu meiden. Nach BNetzA (2013a) sind im Rahmen der SUP zum BBP zur Abbildung der Schutzziele des Schutzgutes Landschaft folgende Kriterien vorgesehen und hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit ggü. Freileitungen bewertet (Tab. 1):

Tab. 1: Empfindlichkeit der Schutzkategorien

Quelle: BNetzA 2013a, 51f.

Kriterien Schutzgut Landschaft (Schutzkategorien)	Empfindlichkeit ggü. Freileitung (FL)	Empfindlichkeit ggü. Erdkabel (EK)
Nationalparke	hoch	hoch
UNESCO-Welterbestätten mit dem Zusatz Kulturlandschaft	hoch	hoch
Landschaftsschutzgebiete	mittel	mittel
Naturparke	mittel	mittel
Unzerschnittene Verkehrsarme Räume (UZVR des BfN)	mittel	mittel
Biosphärenreservate (BSR) i. S. v. § 25 BNatSchG	mittel	mittel

Sind Bereiche mit hoher Empfindlichkeit betroffen und können diese aufgrund ihrer Lage und Ausdehnung nicht umgangen werden, besteht ein sog. „Riegel“[1]. Nach der in BNetzA (2013a) dargelegten Methodik besteht ein besonderer Prüfauftrag zur Querung eines solchen Riegels auf Grund der hohen Empfindlichkeit des Schutzgutes Landschaft nur, wenn die Trasse einen Nationalpark oder eine UNESCO-Welterbestätten mit dem Zusatz „Kulturlandschaft“ quert. In allen anderen Fällen besteht kein erhöhter Prüfungsbedarf für das Schutzgut Landschaftsbild im Zuge der nachfolgenden Korridorplanung, etwa im Hinblick auf eine Umgehung oder sonstige Maßnahmen der Konfliktminderung.

[1] „Ein Riegel“ stellt einen durchgängigen Bereich dar, der quer zu möglichen Trassenverläufen durch den gesamten Untersuchungsraum reicht. Aufgrund seiner Lage und Ausprägung im Untersuchungsraum muss ein Riegel bei der späteren Korridorfindung in jedem Fall gequert werden. Ein Riegel besteht zu einen, wenn durch Kriterien abgebildete Bereiche „hoher Empfindlichkeit“ sicher betroffen sind. Zum anderen kann sich ein Riegel aus der Verbindung eines solchen hoch empfindlichen Bereichs mit Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit ergeben.“ (BNetzA 2013a: 54).

Im Vergleich zu den für die Schutzgüter „Mensch“ (Siedlung) und „Tiere, Pflanzen, biol. Vielfalt“ (Natura 2000-FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete (außer EK); NSG, NP und BR Zone I und II) vorgenommenen Empfindlichkeitseinstufungen (hoch) ist das Schutzgut Landschaft bzw. Landschaftsbild vergleichsweise schwach repräsentiert.

Umso mehr kommt es in der nachfolgenden Korridorplanung darauf an, belastbares Abwägungsmaterial im Hinblick auf den landschaftsästhetischen Wert und den Erholungswert von Landschafträumen bereitzustellen, die es ermöglichen, den Belang des Landschaftsbildschutzes qualifiziert in die vergleichende Betrachtung von Korridoralternativen einzustellen.

Aufgrund der heterogenen Datengrundlagen in den Ländern und den heterogenen Methoden der Landschaftsbildbewertung gestaltet es sich derzeit schwierig, vorliegende Daten zu einer plausiblen und konsistenten Bewertungsgrundlage zusammenzuführen und das Schutzgut Landschaftsbild somit angemessen in den Abwägungsprozess einzubringen.

Die Entwicklung eines konsistenten, auf die Verfahren und die verfahrensbezogenen Arbeitsschritte der Netzausbauplanung ausgerichteten Methodenansatzes kann entscheidend dazu beitragen, den Belang des Landschaftsbildschutzes zu stärken: So kann das Schutzgut Landschaftsbild – auch abseits ausgewiesener Schutzkategorien - qualifizierter in die Bewertung der Konfliktrisiken und den darauf aufbauenden Alternativenvergleich eingestellt werden.

Grundsätzlich gehören Landschaftsbildbeeinträchtigungen zwar immer zu den abwägungserheblichen Belangen, eine Bewertung aus nationaler Perspektive würde jedoch den Status gegenüber anderen Belangen (z. B. Artenschutz; Wohnnutzung/menschliches Wohlbefinden) erhöhen. Vor allem die Belastbarkeit und Durchsetzungsfähigkeit der gutachtlichen Bewertungsergebnisse könnte durch die Anwendung einer konsistenten Bewertungsmethode verbessert werden.

2. Inhaltliche Grundlagen

Die Bewertung des Landschaftsbildes anhand der Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes leitet sich aus dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ab. Im § 1 Abs. Satz 3 ist das Ziel festgehalten, „Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich […] so zu schützen, dass die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind“. Nachfolgend wird erläutert, wie die Begriffe im Rahmen des Vorhabens aufgefasst werden.

2.1 Landschaftsbild

Im Projekt folgen wir der Landschaftsdefinition der europäischen Landschaftskonvention im Jahr 2000[2]. Diese Definition, wenn auch bezogen auf den Begriff Landschaft und nicht auf das Landschaftsbild, deutet bereits an, dass die menschliche Interpretation des Wahrgenommenen bei der Auseinandersetzung mit dem Landschaftsbegriff und damit zusammenhängenden Begriffen eine wichtige Rolle spielt. In der Fachliteratur ist ein Ansatz verbreitet, der das Landschaftsbild nicht nur abhängig von der physikalischen Umwelt sieht, sondern auch davon, wie diese vom Menschen wahrgenommen wird (Daniel u. Vining 1983, Nohl 2001: 43f., Roser 2011: 8f., Roth 2012: 32f., Wenzel 1991: 19, Wöbse 2002: 170f., Zube et al. 1982: 3). Nach Nohl 2001 wird eine solche psychologisch-phänomenologische Definition des Landschaftsbildes von einer Objektebene, die von den in der Landschaft vorkommenden Landschaftskomponenten bestimmt wird, und einer Subjektebene, die vom jeweiligen Betrachter und seiner persönlichen Wahrnehmung und Interpretation der Objektebene abhängt, gebildet (Abb. 1).

Roser (2011) definiert das Landschaftsbild, Nohl (2001) folgend, kurz mit „Erscheinungsbild der Landschaft“ und leitet eine schlüssige Verbindung zur psychologisch-phänomenologischen Landschaftsbilddefinition her. Roser (2011) weist darauf hin, dass unter Landschaftsbild die „Summe aller Bilder“ verstanden werden muss, „die sich von einer Landschaft machen lassen“ und einzelne Bildausschnitte oder Fotos nur stellvertretend für das Landschaftsbild einer Landschaft stehen können.

Roth (2012) weist darauf hin, dass Fotos zur Untersuchung der Landschaftswahrnehmung genutzt werden können, sofern den Probanden deutlich gemacht wird, dass die dargestellte Landschaft über den Bildausschnitt hinaus, das Bewertungsobjekt ist (Roth 2012, Scott u. Canter 1997: 275 f.).

Ein weiterer Aspekt des Landschaftsbildes, der jedoch bei einer Bewertung anhand von Bildausschnitten einer Landschaft nicht eingefangen werden kann, sind die Sinneseindrücke, die über den Sehsinn hinausgehen. Roth (2012) zeigt auf, dass der Sehsinn die Landschaftsbildbewertung dominiert. Er unterstützt eine starke Konzentration auf die visuellen Reize bei der Landschaftsbilddefinition, da mehr als 80 % der Sinneseindrücke über den Sehsinn aufgenommen werden und stützt sich dabei auf Wöbse (2002: 7) und Augenstein (2002: 66). Weiterhin argumentiert Roth (2012), dass nichtvisuelle Wahrnehmungen über Synästhesien mitwirken. So kann der Betrachter z. B. Straßenlärm antizipieren, sofern die Lärmquelle (Straße mit Autos) auf dem Bildausschnitt abgebildet ist. Roser 2011 schließt die nicht-visuellen Aspekte bei der Definition des Landschaftsbilds unter anderem aus Gründen der Machbarkeit aus und ordnet diese dem Schutzgut Erholung zu.

---

[2] "Landscape means an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors”.

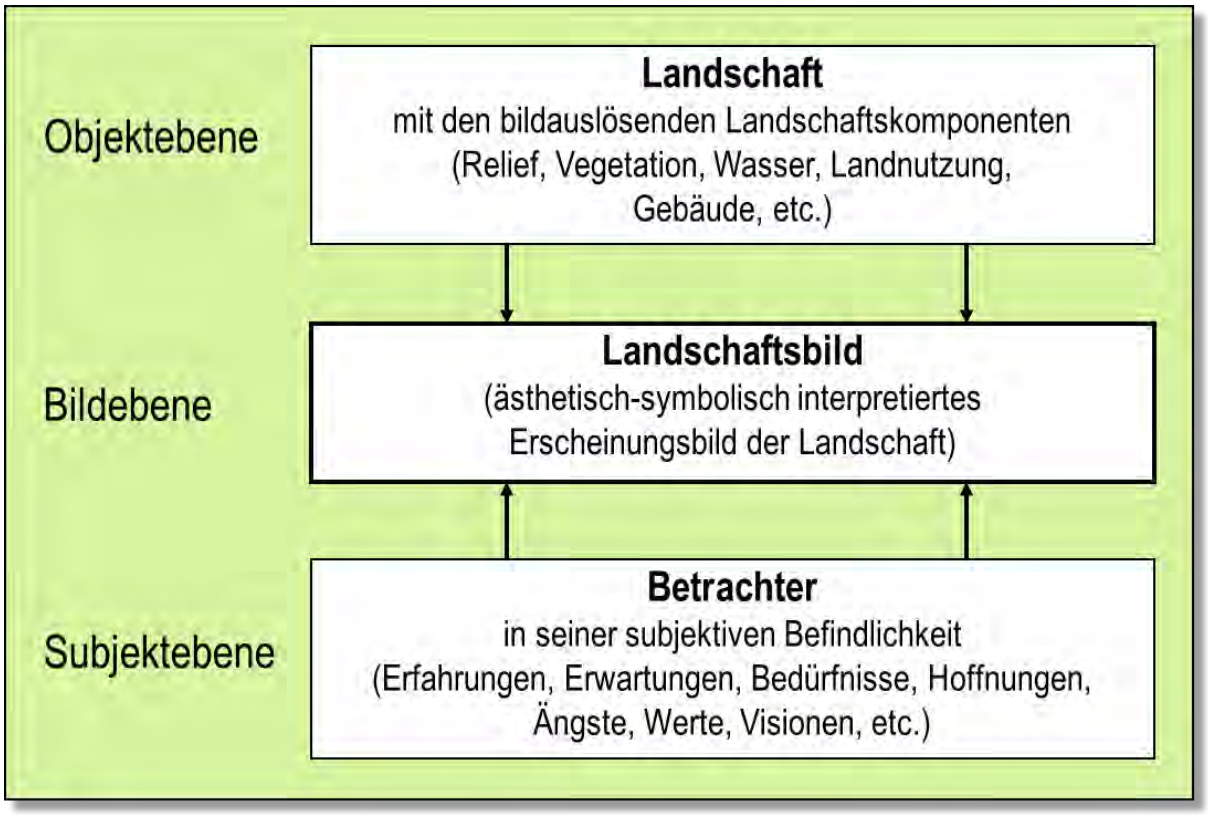


Abb. 1: Psychologisch-phänomenologisches Landschaftsbildkonzept

Quelle: Nohl (2001): 44

Auch im vorliegenden Projekt konzentrieren wir uns, unter Beachtung des Hinweises auf Synästhesien, auf die visuellen Aspekte des Landschaftsbildes. Hinsichtlich des Schutzguts Erholung berücksichtigt das vorliegende Projekt auch Lärmaspekte (Kapitel 2.5).

2.2 Vielfalt

Das BNatSchG nimmt zunächst keine Differenzierung des Vielfaltsbegriffs in Bezug auf die Natur oder Landschaft vor. Der Fachdiskussion folgend, bezeichnet die Vielfalt des Landschaftsbildes die visuelle Vielfalt (Roser 2011) bzw. die Gestaltvielfalt (Gassner 1995 nach Roth 2012) im Gegensatz zur ökologischen Vielfalt bzw. der Biodiversität. Somit sind zunächst die Landschaftselemente als konkret erlebbare Landschaftsbestandteile für die Ausprägung der Vielfalt einer Landschaft verantwortlich (Roser 2011, Roth 2012). Ein solcher Bezug lässt sich mit dem Bedürfnis des Menschen nach Information begründen (Nohl 2001).

Messbar wird die landschaftliche Vielfalt durch eine Element- und eine Raumvielfalt (Roth 2012). Die Elementvielfalt lässt sich weiter unterteilen in verschiedene Aspekte wie die Relief-, Vegetations-, Gewässer-, Nutzungs-, Bebauungs- und Infrastrukturvielfalt. Die Raumvielfalt bezieht sich auf die von den Landschaftselementen gebildeten räumlichen Dimensionen.

In einigen Arbeiten (z. B. Kiemstedt 1967, Nohl 2001) wird ein streng monotoner Zusammenhang zwischen dem Aufkommen von Landschaftselementen und der Vielfalt angenommen. Die Zunahme der Menge von Landschaftselementen muss jedoch nicht zwangsläufig eine Erhöhung der empfundenen Vielfalt bedeuten (Roser 2012). In diesem Zusammenhang verweist Roth 2011 auf Ausführungen von Eisel (2004 und 2006) der eine Differenzierung der Begriffe

Vielfalt und Vielzahl vornimmt. Empfehlenswerter ist die Bewertung der landschaftlichen Vielfalt im „Kontext ihrer typischen Ausprägung“ (Roser 2012: 28). Hier wird ein Zusammenhang mit der Erlebnisdimension Eigenart offensichtlich. Wie von Roth beschrieben, verweisen auch andere Autoren, z. B. Blum et al. (1990), Louis (1990), Breuer (1990) oder Köhler u. Preiss (2000) auf die „Notwendigkeit der Berücksichtigung der naturraumtypischen Eigenart“ (Roth 2012: 58) bei der Bewertung der landschaftlichen Vielfalt.

Roth (2012) erwähnt eine alternative Interpretationsmöglichkeit bei der sich der Begriff Vielfalt, wie er in § 1 BNatSchG genutzt wird, nicht auf „die Vielfalt innerhalb eines Landschaftsbildes, sondern die Vielfalt an Landschaftsbildern als schutzwürdiges Gut“ bezieht (Roth 2012: 58 ff.). Diese Interpretationsweise weist eine starke Überschneidung mit der Erlebnisdimension Eigenart auf. Ein solcher Ansatz wird jedoch in der Wissenschaft und Praxis der Landschaftsbildbewertung kaum verfolgt (ebd.).

Entsprechend der Ausführungen wird die Vielfalt im Projekt kurz als **die vom Menschen erlebbare Gestaltvielfalt oder der Abwechslungsreichtum der Landschaft** verstanden.

2.3 Eigenart

Für „Eigenart“ liegt keine eindeutige, allgemein anerkannte Definition vor. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden Synonyme wie Art, Besonderheit, Charakter, Eigentümlichkeit, Natur, Spezialität, Wesen oder Typizität verwendet (Duden 2017), womit ein Begriffsfeld adressiert ist, in dem sich auch die mit dem Landschaftsbild verbundenen Begriffsverständnisse verorten lassen. Hierbei können zwei grundsätzliche Ausrichtungen der Definitionen ausgemacht werden: entweder umfasst Eigenart das lokal Vernakuläre, d. h. das am Ort ungeplant, alltäglich, ortsspezifisch, traditionell Herausgebildete, oder Eigenart hat etwas mit Charakteristischem, dem Besonderen und Nichtubiquitärem zu tun.

Begriffsverständnis (I): Eigenart = das Vernakulär-individuelle. Krause (1985:139, zitiert in Köhler u. Preiß 2000: 13) bezeichnet mit Eigenart das „Individuelle eines Ortes, nicht das allgemein Übliche, das Beharrliche, nicht das allerorten Einbürgerungsfähige, das Gewachsene, nicht das Reproduzierbare, das Heimatliche, nicht das Fremde, der Geist des Ortes, nicht das Modische“ und betont dabei, dass über die Eigenart als eine persistente Abgrenzung des spezifisch Herausgebildeten und Individuellen möglich sein muss. Burggraff u. Kleefeld (1998) fassen dies zusammen indem sie unter Eigenart der Landschaft „die Summe von Struktur, Substanz, Tradition in einer dadurch geprägten und hierdurch abgrenzbaren Region“ verstehen. Als wichtige Folgeerscheinung der landschaftlichen Eigenart wird im vernakulären Begriffsverständnis der enge Bezug zur Herbeiführung regionaler Identität gesehen. Keine ausgeprägte Eigenart hat nach dieser Sicht ein Landschaftsbild ohne Wiedererkennbarkeit im Sinne einer geographischen Zuordnung, z. B. das Foto einer gesichtslosen Landschaft, das überall in Deutschland aufgenommen sein könnte. (vergl. hierzu auch die Diskussion um „Landschaft drei“ nach Jackson u. Prominski in Hokema 2013: 81 ff.)

Begriffsverständnis (II): Eigenart = unverwechselbarer Typcharakter. In Analogie zur Erlebnisdimension „Schönheit“ neigt die Rechtsprechung dazu, die Eigenart im Sinne des BNatSchG entsprechend des allgemeinen Sprachgebrauchs zu verstehen und stellt das Synonym „Charakter“ in den Mittelpunkt. „Unter Eigenart wird der Charakter der Landschaft, d. h. die Summe des optisch-ästhetischen Eindrucks und der charakteristischen Nutzungsweise einer Landschaft verstanden. Der Charakter einer Landschaft wird maßgeblich von den konkreten natürlichen Gegebenheiten und den regional spezifischen Nutzungsmustern und Kulturformen bestimmt. Dies verleiht jedem Landschaftsraum sein typisches, eigenartiges Gesicht,

das ein unverwechselbares Landschaftsbild entstehen lässt. Eigenart muss nicht mit Schönheit einhergehen, vielmehr können auch karge, eintönige Landschaften ihre Eigenart haben." (Schumacher u. Fischer-Hüftle 2011, §1 RN 57) Der zitierte Kommentar stellt heraus, dass die Unverwechselbarkeit des Landschaftsbilds in der Eigenart gefasst wird. Unverwechselbarkeit adressiert hier aber nicht unbedingt die Individualität einer Landschaft, sondern vielmehr die Identifizierbarkeit eines Typs, ungefähr im Sinne von Gassner et al. (2003): „Unter Eigenart wird dabei der Charakter einer Landschaft, etwa ihre Repräsentativität für einen bestimmten natürlichen Lebensraumtyp, verstanden. Dabei sind unverwechselbare Landschaftsbilder über geographische, biologische und kulturelle Merkmale gekennzeichnet".

Die Verwendung des Begriffs Eigenart im hier vorliegenden Kontext, d. h. im Rahmen einer bundesweiten Landschaftsbildbewertung auf der Basis einer Bürgerbefragung, erfordert bei der Wahl einer Definition (1) die Betonung des visuell wahrnehmbaren, (2) ein nicht elaboriertes und Vorkenntnisse voraussetzendes Begriffskonzept sowie (3) die großräumige Operationalisierbarkeit. Aus diesen Anforderungen heraus ist es nicht möglich, ein auf das Begriffsverständnis (I) basierendes Konzept der Bewertung der Eigenart der Landschaft zu wählen. Eigenart wird hier vielmehr im Sinne eines unverwechselbaren Typcharakters verstanden, in der Befragung so auch abgefragt und im Sinne von Wöbse (2002: 170) operationalisiert: „Die Eigenart einer Landschaft wird von natürlichen und anthropogenen Elementen bestimmt." Wird die Eigenart nach dieser Definition bewertet, besteht die Schwierigkeit in der objektiven und nachvollziehbaren Festlegung, welche Elemente konkret die Eigenart einer Landschaft bestimmen. In der Konsequenz könnte eine auf diesem Verständnis aufbauende Bewertung nur von Experten durchgeführt werden. Im vorliegenden Kontext wird die Festlegung der die Eigenart aufbauenden Elemente aber statistisch aus den Befragungsergebnissen gewonnen. Die Kommentatoren des BNatSchG heben auch für die Beurteilung der Eigenart stark auf das Erscheinungsbild der Landschaft ab, welches nach dem Maßstab des Empfindens des „gebildeten, für die Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters" (Schumacher u. Fischer-Hüftle 2011, § 1 RN 61) zu bewerten sei. Eine über Bildbewertungen gewonnener Referenzdatensatz in die Analyse der Eigenart einzubeziehen, erscheint deshalb legitim.

Wöbse (2002: 170) resümiert; „Je mehr Elemente die Eigenart einer Landschaft bestimmen, umso mehr Widerstand hat sie der Veränderung dieser Eigenart entgegenzusetzen." Wie viele Autoren hebt er damit auf die Bezüge zwischen Eigenart und Kontinuität der Landnutzung ab. Eine Landschaft benötigt demnach Zeit, um Charakter auszubilden. Nohl nennt als Bezugszeitraum zwei Generationen, um zu untersuchen, wie „beharrlich" eine Landschaft ist (Nohl 2001: 119 f., zitiert in Roth 2012: 59). Zwar führt das BNatSchG den Begriff der „historisch gewachsenen Kulturlandschaft" im § 1 Abs. 4 als Konkretisierung der Schutzverantwortung des § 1 Abs. 1 in Bezug auf „Vielfalt, Eigenart und Schönheit" ein, hebt also nicht speziell auf die Eigenart ab. Doch Schumacher u. Fischer-Hüftle (2011, §1 RN 139) nennen eine charakteristische Eigenart als Voraussetzung dafür, dass eine Kulturlandschaft das Attribut „historisch" bekommt. Im Projekt wird im Rahmen der Regressionsmodellierung geprüft, ob Aspekte der Persistenz von Landschaftsstrukturen im Rahmen der statistischen Exploration möglicher Determinanten der Eigenart eine Rolle spielen.

Neben der individuell-vernakulären Sphäre spielen auch die folgenden Aspekte in der begrifflichen Grundlage und in deren Operationalisierung im Projekt keine Rolle:

(1) Kognition und individuelle oder gesellschaftliche Konstruktion dessen, was als Landschaft und als Eigenart der Landschaft bezeichnet wird, etwa im Sinne von „Landschaftsbewusstsein" bei Ipsen (z. B. 2006) oder die „Deutungsschemata" bei Kühne

(Kühne 2013). Dies ist mit der regressionsstatistischen Analyse einfacher Fragen nicht adressierbar. Zudem konstatiert Hokema (2013: 269) es gäbe „[…] keine expliziten Hinweise auf die Bedeutung von Eigenart bei der Konstruktion von Landschaft."

(2) Viele Ansätze, den Begriff Landschaft zu definieren, betonen, dass für eine „Landschaft" eine räumliche Abgrenzung notwendig ist und bewegen sich dabei weg von der Landschaft als kategorialem und das räumliche Kontinuum einschließenden Begriff. Hier schlagen beispielsweise Louis u. Engelke (2000) vor, die Eigenart der Landschaft als vermittelnd herzunehmen: „Landschaften hoher Eigenart sind Bereiche, die sich insgesamt als geschlossen und konstant darstellen." Auch dieser hier angesprochene Aspekt der Beziehung zwischen Landschaftsgliederung und Eigenart wird im gewählten Operationalisierungskonzept nicht aufgegriffen.

(3) Ebenfalls wäre die Rolle der landschaftlichen Eigenart im Kontext des Begriffs „Kulturlandschaft" zu diskutieren. Wir nehmen an dieser Stelle allerdings an, dass in einer sich auf den visuellen Eindruck beziehenden und ungezielten Befragung davon auszugehen ist, dass tatsächlich vorhandene wertgebende Kulturlandschaftselemente kaum einer Identifizierung zugänglich sind und wenn doch, dass die kulturlandschaftlichen Bezüge dann nicht sachgerecht gewürdigt werden.

2.4 Schönheit

Schönheit ist zwar die intuitiv am leichtesten verständliche der drei Erlebnisdimensionen, jedoch ist sie als Fachterminus schwer vollständig definierbar und somit in der Landschaftsbildbewertung schwer anwendbar. Die größte Herausforderung ist die starke Subjektivität, die dem Schönheitsbegriff anlastet, da er ein „von individuellen und kulturellen und persönlichen Hintergründen abhängiger Begriff" ist. (Roser 2012: 29). Eine allgemeingültige Definition oder Umschreibung für den Schönheitsbegriff in Bezug auf die Landschaftsbildbewertung gibt es bisher in der Fachwelt nicht, was in einer breiten Auswahl unterschiedlicher Anwendungen und Erklärungsversuche des Begriffs resultiert (Roser 2012). Viele dieser Erläuterungen sind damit verbunden, dass die Schönheit aus einer Landschaftsbildbewertung ausgeklammert wird, da ihre Inwertsetzung durch andere Begriffe abgedeckt werden kann. So wird z. B. nach Louis (1990), Breuer (1993) oder Köhler u. Preiss (2000) die Schönheit durch die Bewertung der Eigenart ausreichend berücksichtigt. Ergänzend wird sie auch durch die Erlebnisdimension Vielfalt in eine Bewertung mit einbezogen (z. B. Jessel u. Tobias 2002). In Adam et al. 1986 und Nohl (1993) wurde auch die Naturnähe als Bewertungskriterium genutzt, dass bis heute häufig ersetzend für die Schönheit genutzt wird (z. B. Köhler & Preiss 2000, Haaren et al. 2001, Frank et al. 2013).

Zum Problem der Subjektivität der Schönheit stellt Wöbse (2002) fest, dass „das Schöne" nicht definiert werden kann. Er ermutigt jedoch, dass dennoch festgestellt werden könne was „schön ist" (Wöbse 2002: 113 ff.). Die Rechtsprechung legt dieser Auffassung folgend, bei der Frage der Bewertung der Schönheit der Landschaft den Maßstab eines „gebildeten, für den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters" bzw. eines „für die Schönheiten der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters" an (Urteile des BVerwG, zitiert nach Fischer-Hüftle 1997: 240). Es besteht die Möglichkeit den aufgeschlossenen Durchschnittbetrachter „durch empirische Methoden statistisch zu modellieren […], oder die Zustands-Wertigkeitsrelation bei der Bewertung der Schönheit des Landschaftsbildes zumindest auf empirisch nachgewiesenen Zusammenhängen aufzubauen" (Roth 2012: 61).

Die Ausführungen zur Schönheit im Rahmen der Onlineumfrage im Vorhaben sind bewusst reduziert gehalten um die Teilnehmenden nicht in ihrem individuellen Schönheitsempfinden, dass ihre persönliche Auffassung von Schönheit beinhaltet, zu beeinflussen. Die Schönheit wird als das **„subjektive Gefallen der betrachteten Landschaft“** definiert. Eine genaue Definition würde im Rahmen einer empirischen Untersuchung die Gefahr mit sich bringen, dass die Probanden dazu gedrängt werden, von ihrem eigentlichen Schönheitsempfinden abzuweichen und Antworten zu geben, die eher der vorgegebenen Intention entsprechen. Mit diesem Konzept ist es möglich evolutionsbiologisch geprägte Theorien für die Schönheit des Landschaftsbildes wie die „Prospect-Refuge Theory“ von Appleton (1975) oder die Präferenz von Landschaftsbildern mit Wasser (z. B. Herzog 1985, Bourassa 1991) anhand der Antworten unvoreingenommener Personen zu überprüfen. Wöbse (2002) beschreibt eher psychologisch orientierte Erklärungsansätze, die besagen, dass Landschaften als schön empfunden werden, die Gliederungen nach Prinzipien des goldenen Schnittes, der Symmetrie oder eine Rhythmisierung erkennen lassen. Auch werden seltenere Ereignisse im Tages- bzw. Jahresverlauf, oder Alltag als schön empfunden. Dazu gehören z. B. eine intensive Herbstfärbung, Sonnenuntergänge oder eine naturnahe Landschaft im städtischen Umfeld (Wöbse 2002).

Roth (2012) zufolge ist nicht anzunehmen, dass ein oder wenige Faktoren unser Schönheitsempfinden bei Landschaften prägen. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass ein mehrschichtiges Modell das subjektive Gefallen erzeugt.

2.5 Erholungswert bzw. Erholungsfunktion

Die Erholungsfunktion ist in den Zielbereich des BNatSchG integriert. Dabei wird Erholung als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen – auch für zukünftige Generationen – in den zentralen Begründungszusammenhang gestellt (Mengel 2011, § 1 Rn. 48). Der Erholungswert ist zudem auf Dauer zu sichern (§ 1 Abs. 1 BNatSchG). Gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist unter Erholung „das natur- und landschaftsverträglich ausgestaltete Natur- und Freizeiterleben einschließlich der natur- und landschaftsverträglichen sportlichen Betätigung in der freien Landschaft“ zu verstehen, „soweit hierdurch die sonstigen Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege nicht beeinträchtigt werden“. Der zweite Halbsatz verweist auf Konfliktrisiken mit anderen Naturschutzzielen, wodurch der Erholungsnutzung ein prinzipieller Vorbehalt zugewiesen wird (Mengel 2011, § 1 Rn. 48).

Unter den naturschutzrechtlichen Erholungsbegriff lassen sich demnach ausschließlich natur- und landschaftsverträgliche Aktivitäten und Sportarten in der freien Landschaft einordnen[3]. Erholung im Sinne des BNatSchG zielt auch auf die durch das Natur- und Landschaftserlebnis und den Naturgenuss bewirkte Verbesserung und Wiederherstellung des physischen und psychischen Leistungsvermögens ab.

Ein Kriterium, das als Bewertungsmaßstab zur Bestimmung des Erholungswertes herangezogen werden kann, ist die Form der Erholungsnutzung. Dabei gibt es verschiedene Formen der Erholungsnutzung in der Landschaft, mit denen unterschiedliche Ansprüche an die Landschaft einhergehen (Walz u. Berger 2004: 2). Aktivitäten naturbezogener Erholung lassen sich auf verschiedene Weisen in unterschiedliche Typen untergliedern. So differenzieren Fingerhut et al. (1973 in: Nohl 2001: 354) und Hoisl et al. (2000: 33) unterschiedliche Nachfragergruppen,

[3] So wird beispielsweise Kanufahren während der Brutzeit nicht vom Erholungsbegriff des BNatSchG gedeckt (Klages 2011, § 7 Rn. 4).

denen sie bevorzugte Erholungsaktivitäten bzw. Landschafts- und Angebotscharakteristika zuordnen. Eine Typenbildung, die sich hingegen primär nach einer Gruppierung der Erholungsaktivitäten richtet, findet sich bei Gerstner et al. (2002: 62).

Gemeinsam ist den zwei Typologien, dass es primär um Erholungsformen in der Natur geht. Allerdings ist die Spannweite der berücksichtigten Aktivitäten sehr breit – von der Naturaneignung bis zur Spazierfahrt im Auto – und die Bedeutung der Natur und Landschaft als Voraussetzung für die jeweiligen Erholungsformen sowie das Maß der Naturverträglichkeit fallen sehr unterschiedlich aus.

Geht es um Erholungsformen, die im Sinne des BNatSchG im Zusammenhang mit der Landschaft stehen, muss jedoch – wie bereits oben dargelegt – immer landschaftsgebundene, naturverträgliche Erholung gemeint sein (vgl. Nohl 2001: 55 ff.), auch wenn sich Erholung subjektiv sehr unterschiedlich realisieren kann (Gassner 2012: 172). Gemäß Nohl (2001: 58) zählen dazu alle ruhigen Erholungsformen, bei denen das Erlebnis von bzw. der Kontakt mit Natur und Landschaft im Vordergrund stehen und deren Ausübung keiner speziellen Ausstattung und Anlagen bedürfen. Nach Bruns et al. (2005: 234) umfasst die Qualifizierung „landschaftsgebunden“ zum einen das Gebot einer schonenden Nutzung und zum anderen eine Betätigung, bei der Landschaft nicht als beliebiger Raum, sondern in einer spezifischen Ausprägung betroffen ist. Landschaftsgebundene naturverträgliche Aktivitäten umfassen bei Nohl (2001: 59, 61 f.) Wandern und Spazieren, Joggen, Radfahren auf vorgegebenen Wegen, Beobachten und Besichtigungen, Ausruhen und Lagern, praktische Naturaneignungen sowie Ausreiten, Baden und Schwimmen, Bootwandern und Skilanglauf. In dieser Art und Weise wird die Erholungsnutzung auch im vorliegenden FuE-Vorhaben aufgefasst. Es wird davon ausgegangen, dass eine Betrachtung dieser Erholungsformen für die bundesweite Bewertung der Erholungseignung der Landschaft angemessen ist. Im Rahmen des Vorhabens werden diese Erholungsnutzungen nicht in präzisere Typen – wie beispielsweise bei Gerstner et al. (2002) – untergliedert. Die bundesweite Bewertung der Erholungseignung wird sich in diesem Sinne lediglich auf den einen Typus der landschaftsgebundenen naturverträglichen Erholung beziehen.

3. Projektansatz

Im Projekt wird eine auf homogenen bzw. homogenisierten Daten aufbauende, empirisch basierte Landschaftsbildbewertung entsprechend der im BNatSchG genannten Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie eine Bewertung der Erholungsfunktion erarbeitet. Diese wird sowohl durch die Befragung einer Stichprobe aus der Allgemeinbevölkerung als auch im Rahmen eines Expertengremiums (Fachgremium) validiert. Abb. 2 fasst den methodischen Ansatz zur Landschaftsbildbewertung zusammen.

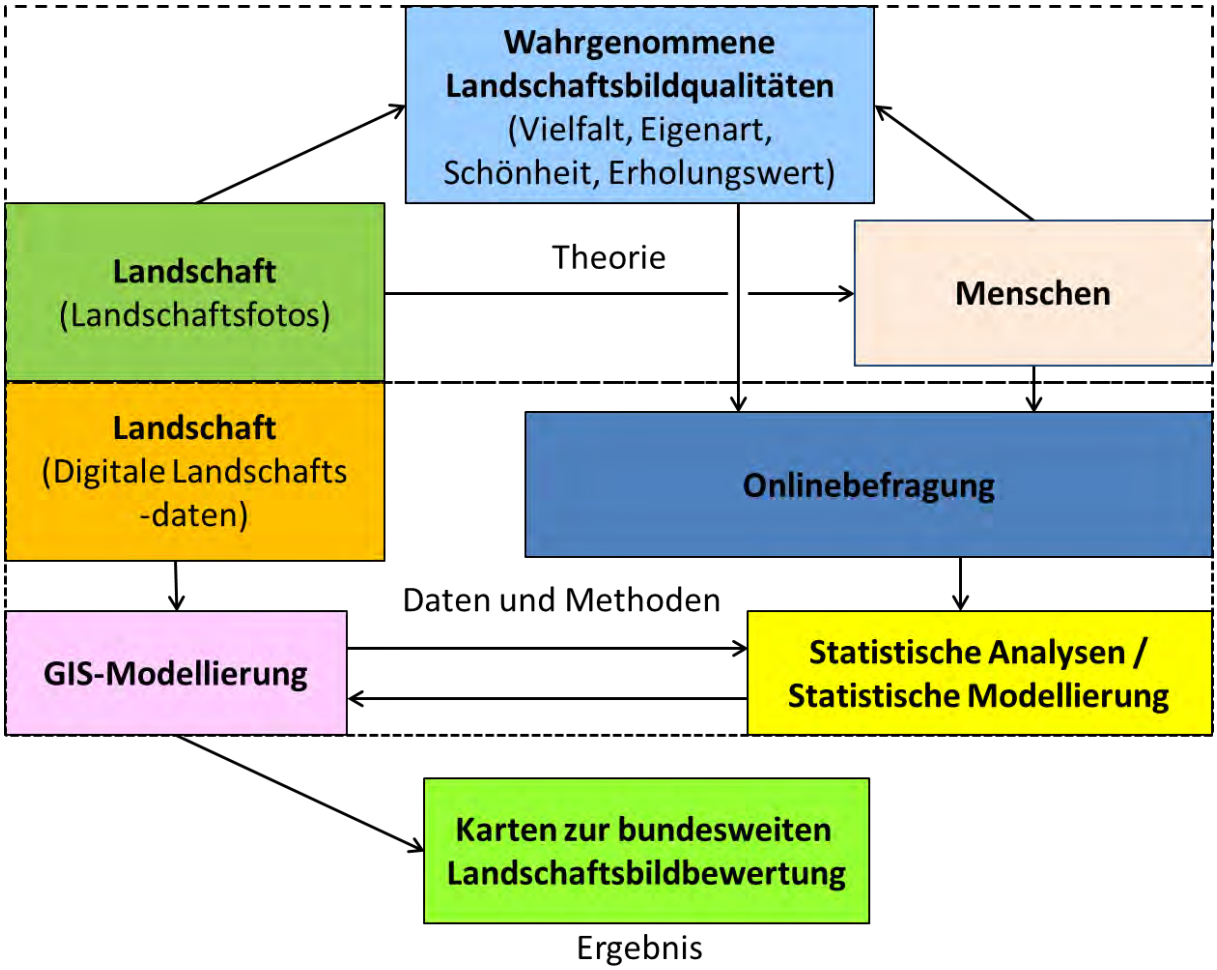


Abb. 2: Fließschema zum methodischen Ansatz der Landschaftsbildbewertung[4]

Im Rahmen der Landschaftsbildbewertung wird dem sogenannten psychologisch-phänomenologischen Landschaftsbildkonzept nach Nohl (2001: 44) gefolgt, der davon ausgeht, dass sich das Landschaftsbild als Synthese der Objektebene mit den bildauslösenden Landschaftselementen und der Subjektebene mit den Betrachtern in ihrer subjektiven Befindlichkeit ergibt. Das Landschaftsbild stellt dann auf der Bildebene das ästhetisch-symbolisch interpretierte Erscheinungsbild der Landschaft dar (vgl. Abb. 1, S. 26).

[4] Alle Darstellungen ohne Quellenangaben sind eigene Darstellungen

Das Landschaftsbild wird anhand der im § 1 BNatSchG genannten Begriffstrias Vielfalt, Eigenart und Schönheit bewertet. Gesondert wird der Erholungswert des Landschaftsbilds ermittelt. Kapitel 2, S. 25-27 gibt eine inhaltliche Einführung zu diesen unterschiedlichen Erlebnisdimensionen und ihrem Verständnis im Vorhaben.

Die Ergebnisse des Vorhabens sollen die Berücksichtigung des Landschaftsbilds und des Erholungswerts bei der Planung bundeslandübergreifender Stromtrassen verbessern. Für eine Nutzung der Bewertungsmethode im Rahmen der strategischen Umweltprüfung auf den Ebenen der Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und der Bundesfachplanung, gilt es, rechtliche Standards, Vorgaben und die Struktur der verschiedenen Planungsebenen zu beachten. Kapitel 4.1 (S. 35) bietet ausführliche Informationen zum Rechtsrahmen der Stromnetzplanung und verbundener Umweltprüfinstrumente. Die nachfolgenden Kapitel stellen die Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Netzentwicklungsplanung (Kapitel 4.2, S. 50) und für die Ebene der Bundesfachplanung (Kapitel 4.3, S. 70) dar.

Die im Vorhaben verwendeten Methoden zur Landschaftsbildbewertung, zur Bewertung der Erholungsfunktion sowie zur Ermittlung der Empfindlichkeit und des Konfliktrisikos sind aufgebaut auf breite Recherchen zu großräumigen Landschaftsbildbewertungsverfahren (Kap 5.1, S. 90), Verfahren zur Bewertung der Erholungsfunktion (Kapitel 5.2, S. 106), sowie der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Stromtrassen oder ähnlichen mastenartigen Eingriffen (Kapitel 5.4, S. 128). Kapitel 5.2 ab S. 106 beschäftigt sich mit der Recherche von Indikatoren und Parametern, mit deren Hilfe bei der Modellierung die auf Fotos abgebildete Landschaft in Geoinformationssystemen operationalisiert werden kann. Die Parameter, z. B. der Waldanteil, Straßenlänge, Anzahl von Windenergieanlagen u. ä. ermöglichen dabei, die Indikatoren messbar zu machen.

Im Vorhaben wird ein Bewertungsmodell auf Basis von Referenzfotos der Landschaft erstellt, die von einer großen und repräsentativen Stichprobe aus der Bevölkerung bewertet werden. Die Objektebene des psychologisch-phänomenologischen Landschaftsbildkonzepts wird also durch die Landschaft selbst, mit ihrer jeweiligen Zusammensetzung aus Landschaftskomponenten, -elementen und Landnutzungen bestimmt. Die Subjektebene bildet der jeweilige Betrachter der Landschaft.

Zur Berücksichtigung der Objektebene wurden im Vorhaben zunächst 30 Stichprobenräume ausgewählt, die repräsentativ für das Spektrum der Landschaften in Deutschland sind (Kap 6.1.1.1, S. 140). In diesen Räumen wurde eine eigene Fotodokumentation durchgeführt, im Rahmen derer mehrere Tausende Fotos entstanden sind. Pro Stichprobenraum wurde eine Anzahl von 25 bis 30 Fotos ausgewählt, die die landschaftliche Varianz des jeweiligen Raumes abbilden. So wird eine Stichprobe von insgesamt 822 Fotos erzeugt, die eine repräsentative Auswahl sowohl in Deutschland vorkommender naturräumlicher Großregionen und Landschaftstypen, als auch jeweiliger vorkommender Landnutzungen ist. Kapitel 6.1.1.2 (S. 145) erläutert sowohl die Durchführung der Fotodokumentation als auch die Auswahl der Referenzfotos.

Die Subjektebene wird im Vorhaben durch eine große Anzahl von Landschaftsbildbetrachtern repräsentiert. Diesen werden im Rahmen einer Onlineumfrage zufällig ausgewählte Fotos aus der Gesamtauswahl von 822 Fotos gezeigt, die sie für die Kriterien Vielfalt, Eigenart, Schönheit und die Erholungseignung auf einer Skala von 1 bis 9 bewerten sollen. Durch diese Vorge-

hensweise soll bei der Modellentwicklung der gerichtlich definierte gebildete und aufgeschlossene Durchschnittsbetrachter[5] simuliert werden. So wird sichergestellt, dass das entwickelte Modell eine rechtssichere Bewertungsgrundlage darstellt. Ausführliche Informationen zum Aufbau und zur Auswertung der Onlineumfrage können dem Kapitel 6.2.1 ab S. 147 entnommen werden.

Zur Modellierung müssen die Landschaftskomponenten und -elemente, die auf den Fotos abgebildet sind, messbar gemacht werden. Das ist mit Hilfe der in Kapitel 5.2 (S. 106) recherchierten Indikatoren möglich. Auf jedem Foto sind Standort, Blickrichtung und Blickwinkel registriert. So kann das auf den Fotos dargestellte Spektrum an Landschaftselementen und Landnutzungen mit Hilfe eines Geoinformationssystems mit digitalen Landschaftsdaten abgeglichen werden. Grundsätzlich werden für die Analyse bundesweit homogene Datengrundlagen mit einheitlichen Erfassungsstandards eingesetzt. Dies schließt z. B. das ATKIS-Basis-DLM (Digitales Landschaftsmodell) im Maßstab 1:25.000, das Digitale Geländemodell mit einer Gitterweite von 10 m (DGM 10) sowie weitere Daten des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie ein. Zusätzlich werden ggf. weitere bundesweite Fachdatensätze herangezogen (z. B. Fachdaten Naturschutz und Denkmalschutz). Informationen zu den genutzten Datensätzen können dem Kapitel 6.1.2 (S. 145) entnommen werden.

In statistischen Analysen wird ermittelt, welche auf den Fotos abgebildeten Landschaftskomponenten und -elemente einen Einfluss auf die Bewertung der Befragten zu jedem der Kriterien haben und wie stark dieser Einfluss ist. Auf Basis der Ergebnisse der statistischen Analyse werden spezifische Modelle für Vielfalt, Eigenart, Schönheit und einer Gesamtaggregation dieser drei Kriterien (Kapitel 7) sowie den Erholungswert (Kapitel 8) erstellt, die dann auf das gesamte Bundesgebiet flächendeckend angewendet werden. Für den Erholungswert ist dabei neben dem eigentlichen Erholungspotenzial (Kapitel 8.2) auch das Nachfragepotenzial des Erholungsraumes relevant (Kapitel 8.3, S. 204).

Neben den entwickelten ebenenspezifischen Bewertungsmodellen zur Darstellung der Bedeutung und Wertigkeit des Landschaftsbilds und der Erholungsfunktion der Landschaft sind Informationen bzgl. der Empfindlichkeit des jeweiligen Aspektes (Vielfalt, Eigenart, Schönheit und Erholungswert) gegenüber den spezifischen Wirkungen von Vorhaben zum Stromnetzausbau erforderlich, um dann anschließend das Konfliktrisiko aus naturschutzfachlicher Sicht bestimmen zu können. Dazu werden potenzielle Vorhabeneigenschaften und Wirkfaktoren jenen Eigenschaften des Landschaftsbilds bzw. der Erholungsfunktion gegenübergestellt, welche die Empfindlichkeit bestimmen. Auf Basis dessen kann das Konfliktrisiko durch Vorhaben des Netzausbaus abgeleitet werden. Die Bestimmung der Empfindlichkeit und des Konfliktrisikos des Landschaftsbildes gegenüber großen Netzausbauprojekten wird exemplarisch an einer Beispielregion angewandt. Der Methode zur Empfindlichkeits- und Konfliktrisikobewertung widmet sich das Kapitel 9.

Kapitel 9 gibt Hinweise, wie die entwickelten Ergebnisse sinnvoll im Rahmen der Netzentwicklungs- und Korridorplanung verwendet werden können. In Kapitel 11 werden die Ergebnisse in den Kontext von aktuellen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen eingeordnet. Kapitel 12 und 13 geben schließlich einen Überblick darüber, wie die Ergebnisse des Projekts in die Praxis und Forschungslandschaft verbreitet werden sollen und geben einen Ausblick auf zukünftige Nutzungs- und Entwicklungsmöglichkeiten der Projektergebnisse.

---

[5] Für die Beurteilung der Frage, ob ein gesetzeswidriger Eingriff in die Landschaft vorliegt, hat sich in der Rechtsprechung der Maßstab eines „gebildeten, für den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes aufgeschlossenen Betrachters“ bzw. der eines „für die Schönheiten der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Betrachters“ etabliert. Dazu BVerwG, Urt. v. 12.07.1956 – I C 91.54 – BVerwGE 4,47 = DVBI 1956, 689 (nach Fischer-Hüftle 1997: 240, Fn. 3) und BVerwG, Urt. v. 27.09.1990 – 4 C 44.87 - BVerwGE 85,384 = NuR 1991, 124 (nach Fischer-Hüftle 1997: 240, Fn. 4).

4. Anforderungen an die bundesweite Landschaftsbildbewertung aus Sicht der Netzentwicklungsplanung und der Bundesfachplanung

4.1 Rechtsrahmen für die Berücksichtigung von Landschaftsbild- und Erholungsbelangen in der Stromnetzplanung

Bei der Entwicklung einer Methode für eine bundesweite Bewertung des Landschaftsbildes und Erholungswertes im Rahmen der strategischen Umweltprüfung auf den Ebenen der Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und der Bundesfachplanung sind geltende rechtliche Standards und Vorgaben zu berücksichtigen. Diese resultieren vornehmlich aus dem Naturschutzrecht. Daher werden die im Fachrecht (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) zum Schutz des Landschaftsbildes und des Erholungswertes verankerten Festlegungen im Hinblick auf daraus abzuleitende methodische und fachinhaltliche Standards analysiert (s. Kapitel 4.1.1). Die Standards kommen im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan und zur Bundesfachplanung zum Tragen. Daher wird der Rechtshintergrund der Strategischen Umweltprüfung – das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) – kurz skizziert (s. Kapitel 4.1.2).

Das Energieplanungsrecht setzt den Rahmen für die Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und legt die einzelnen Verfahrensschritte fest.[6] In Kapitel 4.1.3 werden die Vorgaben des Energieplanungsrechts für die Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und Bundesfachplanung erläutert. Die Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) und das Netzausbauplanungsbeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) werden soweit dargestellt, wie sie für das Verständnis der Abläufe und der rechtlich vorgesehenen Beteiligungsmöglichkeiten erforderlich sind. Kapitel 4.1.4 stellt anschließend den raumordnungsrechtlichen Hintergrund dar, wenngleich dieser für die Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und Bundesfachplanung keine unmittelbare Geltung hat. Wohl aber spielen Ziele und Grundsätze der Raumordnung im Rahmen der Bundesfachplanung eine maßgebliche Rolle in der Abwägung und haben somit Einfluss auf den Stellenwert des Landschaftsbildes und des Erholungswertes.

4.1.1 Naturschutzrecht

Maßgebliche Instrumente des Naturschutzrechts, die im Zuge von Planungs- und Abwägungsentscheidungen eine Wirkung entfalten können, sind die Ziele und Grundsätze des Naturschutzrechts (s. Kapitel 4.1.1.1), die für den Landschafts(bild)schutz relevanten Schutzgebietskategorien (s. Kapitel 4.1.1.2) sowie – mittelbar – die Bestimmungen der Eingriffsregelung (s. Kapitel 4.1.1.3).

Im Naturschutzrecht selbst sind keine Anforderungen an eine bestimmte Bewertungsmethodik formuliert. Daher wird für die Operationalisierung einerseits auf bereits veröffentlichte und „in der Praxis anerkannte“ Methoden, als auch auf die im Gesetz formulierten Ziele und Grundsätze sowie auf die dem Schutz des Landschaftsbildes dienende Schutzgebietskategorien zurückgegriffen.

---

[6] Die nachfolgenden Ausführungen geben den Stand der Rechtsetzung nach den zwischenzeitlich eingetretenen Änderungen des EnWG, des NABEG und des BBPlG, durch die am 15.10.2015 und 03.12.2015 durch den Deutschen Bundestag angenommenen Gesetzentwürfe (vgl. BR-Drucksache 476/15 vom 16.10.2015 und BR-Drucksache 595/15 vom 04.12.2015) wider. Die Angabe der Paragraphen bezieht sich auf diese Stände.

4.1.1.1 Ziele und Grundsätze

Ziel des Naturschutzrechts ist es, Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlagen des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, so wiederherzustellen, dass sie auf Dauer gesichert sind. Natur und Landschaft umfassen nach § 1 Abs. 1 BNatSchG

- die biologische Vielfalt,
- die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie den Erholungswert von Natur und Landschaft.

Die in § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG genannten Begriffe Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft sind Schlüsselbegriffe zur Beurteilung des Landschaftsbildes (Jessel 1994: 79). In diesem Falle sind sie „wertgebende Eigenschaften" von Raumausschnitten, die – zusammengenommen – die Qualität der sinnlich wahrnehmbaren Gesamtheit der Landschaft beschreiben.[7] Die genannten wertgebenden Eigenschaften können auch jeweils selbst als Schutzgegenstand des Naturschutzrechts interpretiert werden. Die vorliegenden Operationalisierungsansätze weisen bezüglich der Auswahl der Kriterien und der Form ihrer Zusammenführung eine große Spannbreite auf.

Neben der o. a. Begriffstrias steht der Begriff des Erholungswertes, so dass es einer Festlegung bedarf, welche Sachverhalte und Qualitäten der Begriff des Erholungswertes einschließt bzw. welche Eigenschaften wertbestimmend sind.[8] Eine bundesweit anwendbare Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert sollte eine stringente und überschneidungsfreie Operationalisierung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes gewährleisten.

In Ergänzung zu mit dem Landschaftsbild erfassten Eigenschaften des Raumes adressiert der Erholungswert nicht nur die natürliche Ausstattung, sondern auch die Nutzbarkeit von Raumausschnitten für die **landschaftsbezogene** Erholung. Weitergehende Analysen zur Operationalisierung des Erholungswertes bzw. der Erholungsfunktion finden sich in Kapitel 5.2.

Durch die in § 1 Abs. 4 BNatSchG genannten „Grundsätze des Naturschutzes" erfolgt eine inhaltliche Konkretisierung, indem Teilbereiche von Natur und Landschaft genannt sind, denen ein besonderer Stellenwert für das Landschaftsbild und die Erholung in Natur und Landschaft zukommt. So sind zur dauerhaften Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft nach § 1 Abs. 4 Nr. 1 und 2 BNatSchG insbesondere

- **Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften**, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren,
- zum Zweck der **Erholung in der freien Landschaft** nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete **Flächen** vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich zu schützen und zugänglich zu machen.

---

[7] Nach herrschender Rechtsauffassung umfasst der Begriff Landschaftsbild dabei nicht nur die visuellen, sondern alle für den Menschen erfassbaren optischen, akustischen, olfaktorischen und haptischen Reize.

[8] Dieser Begriff kann entweder als weiteres wertgebendes Merkmal oder Attribut des Landschaftsbildes aufgefasst werden oder als eigenständiger Wertkomplex neben dem Landschaftsbild interpretiert werden.

Die explizite Nennung legt es nahe, Vorkommen und Ausprägung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften als Bewertungsmerkmal heranzuziehen, was wiederum deren Definition, Abgrenzung und Klassifizierung voraussetzt. Neben den naturschutzrechtlichen Kategorien können auch UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft von besonderer Relevanz für den Landschaftsbildschutz sein.[9]

Für die Operationalisierung des Erholungswertes gilt es sowohl Flächen in Wert zu setzen, die der Erholung in der freien Landschaft dienen, als auch solche, die als siedlungsbezogene Freiräume eine Funktion für die landschaftsbezogene Erholung haben.

Darüber hinaus sind nach § 1 Abs. 5 BNatSchG großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume vor weiterer Zerschneidung zu bewahren.[10] Auch zur Umsetzung dieser Grundsätze müssen die genannten Flächenkategorien inhaltlich und räumlich definiert werden (vgl. BfN, online).

§ 1 Abs. 5 BNatSchG enthält darüber hinaus einen Grundsatz zur Bündelung: Danach sollen Verkehrswege, Energieleitungen und ähnliche Vorhaben landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und die Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden. Aus diesem Grundsatz resultiert keine besondere Anforderung an die Operationalisierung von Landschaftsbild und Erholungswert, wohl aber kann dieser Grundsatz die raumordnerische Abwägung über vorzugswürdige Alternativen beeinflussen (s. Kapitel 4.1.4).

Zusammenfassung/Fazit:

Der Begriff „Landschaftsbild“ wird im Gesetz selbst nicht verwendet, sondern durch die Begriffe Eigenart, Vielfalt und Schönheit repräsentiert. Daneben steht der Begriff des Erholungswertes, der sich inhaltlich mit den das Landschaftsbild konstituierenden Merkmalen überschneidet. Die unbestimmten Rechtsbegriffe bedürfen einer weiteren Konkretisierung und (fachlichen) Interpretation. Hierfür gibt es – abhängig von fachwissenschaftlicher Perspektive und Anwendungsbereich – unterschiedliche Ansätze (s. weitergehend Kapitel 2, 5.1 und 5.2).

Eine bundesweit anwendbare Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert sollte eine stringente und überschneidungsfreie Operationalisierung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes gewährleisten. Die rechtskonforme Entwicklung einer bundesweit anwendbaren Methodik zur Bewertung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes sollte nicht nur Eigenart, Vielfalt und Schönheit, sondern auch die unter den Grundsätzen genannten wertbestimmenden Aspekte (**Naturlandschaften** und **historisch gewachsene Kulturlandschaften**) in Wert setzen. Hierfür wird u. a. auf den Bewertungsrahmen der BKompV (2020) (s. Kapitel 4.1.1.4) verwiesen.

Der Erholungswert ist durch Kriterien zu operationalisieren, die die Eignung von Landschaftsräumen für die landschaftsbezogene Erholung sowie die Funktion siedlungsbezogener Freiflächen für die landschaftsbezogene Erholung in Wert setzen.

---

[9] Rechtsgrundlage ist die Welterbekonvention der UNESCO. Die Vertragsstaaten treten der Konvention durch Unterzeichnung bei. Der Vertragsstaat verpflichtet sich, die in die Welterbeliste der UNESCO aufgenommene Welterbestätte dauerhaft zu schützen, zu erhalten und an zukünftige Generationen weiter zu vermitteln.

[10] Hinweis: Die Räume sind frei von Zerschneidung durch Verkehrstrassen, von denen lineare Barriereeffekte durch Versiegelung und straßenbegleitende technische Bauwerke ausgehen können. Die Raumkategorie bildet nicht die Freiheit von visuellen Zerschneidungseffekten durch Freileitungen ab.

4.1.1.2 Schutzgebietskategorien des Naturschutzrechts

Neben den vorgenannten Zielen und Grundsätzen spielen die nachgenannten Schutzgebietskategorien eine Rolle als Indikatoren für die Bewertung von Landschaftsräumen, da sie – zumindest nach dem Wortlaut des Gesetzes – in besonderem Maße auf die Bewahrung des Landschaftsbildes und bedingt auch auf die Wahrung des Erholungswertes[11] abzielen.

- **Naturschutzgebiet** (NSG, § 23 BNatSchG): Allgemeiner Schutzzweck ist die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wild lebender Tier- und Pflanzenarten sowie der besondere Schutz von Natur und Landschaft wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart, oder hervorragender Schönheit. Im NSG gilt ein Veränderungsverbot (§ 23 Abs. 2 BNatSchG).
- **Nationalpark und Nationales Naturmonument** (NP, NNM § 24 BNatSchG): Bei Nationalparken handelt es sich nach § 24 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG u. a. um großräumig, weitgehend unzerschnittene Gebiete von besonderer Eigenart. Der überwiegende Anteil eines Nationalparks erfüllt die Voraussetzungen einer Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet (§ 24 Abs. 1 Nr. 2 und Abs. 3 BNatSchG. Deshalb gilt auch hier – wie auch bei den Nationalen Naturmonumenten – ein Veränderungsverbot.12 Nationale Naturmonumente sind Gebiete, die u. a. aufgrund ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit von herausragender Bedeutung sind (§ 24 Abs. 4 Nr. 2 BNatSchG).13
- **Biosphärenreservat** (BR, § 25 BNatSchG): Biosphärenreservate zielen auf den Schutz und die Entwicklung von Gebieten ab, die großräumig und für bestimmte Landschaftstypen charakteristisch sind. In wesentlichen Teilen werden die Voraussetzungen eines NSG (Zone 1) bzw. Landschaftsschutzgebiets (Zone 2) erfüllt. BR sind in Zone 1 (Kernzone) und 2 (Pflegezone) wie Naturschutzgebiete oder Landschaftsschutzgebiete zu schützen.
- **Landschaftsschutzgebiet** (LSG, § 26 BNatSchG): Erfordernis eines besonderen Schutzes der Landschaft u. a. wegen der Vielfalt, Eigenart und Schönheit oder der besonderen kulturhistorischen Bedeutung der Landschaft oder wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung (§ 26 Abs. 1 Nrn. 2 und 3 BNatSchG). Das Vorliegen dementsprechender Qualitäten kann unterstellt werden. Alle Handlungen, die den Charakter des Gebiets verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen, sind verboten (§ 26 Abs. 2 BNatSchG).
- **Naturpark** (§ 27 BNatSchG): Naturparke sind großräumige Gebiete mit überwiegendem LSG- oder NSG-Anteil (§ 27 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BNatSchG), deren Normen entsprechend gelten. Außerdem umfasst diese Schutzgebietskategorie Gebiete, die sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen und in denen ein nachhaltiger Tourismus angestrebt wird (§ 27 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) und die nach den Erfordernissen der Raumordnung für Erholung vorgesehen sind (§ 27 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG).

---

[11] Die Kernzonen von Nationalparken, Naturschutzgebieten und Biosphärenreservaten sind z. T. nicht zugänglich bzw. nicht für die landschaftsbezogene Erholung erschlossen. Hier kann zwar eine hohe Erlebnisqualität vorliegen, die jedoch nicht „nutzbar“ ist.

[12] Unterlassen von Handlungen, die den Charakter des Gebietes verändern (und die dem Schutzzweck zuwiderlaufen).

[13] Mittels der Schutzkategorie Nationales Naturmonument können insbesondere solche Gebiete einem herausgehobenen Schutz unterstellt werden, die herausragende Naturerscheinungen bzw. ebensolche Ausschnitte aus der Kulturlandschaft umfassen und ein herausragendes Landschaftsbild aufweisen (Schumacher et al. 2014: 14).

Der Schutzstatus als NSG, NP, NNM, BR und LSG gilt auf den vorgelagerten Planungsebenen als Indikator für das Vorliegen besonderer Landschaftsbildqualitäten. Er indiziert jeweils eine besondere Schutzwürdigkeit bzw. einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber Vorhaben, die das Landschaftsbild beeinträchtigen können. Inwieweit eine bestimmte Landschaftsbildqualität tatsächlich vorliegt und die Schutzkategorie dem Landschaftsbildschutz dient, lässt sich nur durch Auswertung der jeweiligen Schutzgebietsverordnung klären. Die Erholung im Sinne einer ausgeübten Nutzung ist bei diesen Kategorien nicht zwingend ein Schutzzweck.

In den Naturparken hat die Erholung sowie die Umweltbildung und Regionalentwicklung einen hohen Stellenwert. Naturparke sind daher durch das Vorhandensein von Infrastrukturen gekennzeichnet, die die Landschaftsräume für die landschaftsbezogene Erholung erschließen und das Naturerleben ermöglichen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass diese Gebietskategorie nicht nur besondere Landschaftsbildqualitäten, sondern auch einen hohen Erholungswert anzeigt.

Zusammenfassung/Fazit:

Im Rahmen der Entwicklung einer bundesweit anwendbaren Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert ist festzulegen, inwieweit das Vorliegen eines Schutzgebietsstatus (abstrakt) wertsteigernd wirkt und/oder sich auf die Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds bzw. des Erholungswerts gegenüber dem beeinträchtigenden Vorhabentyp auswirkt.[14]

4.1.1.3 Eingriffsregelung

Der Schutz bzw. die Bewahrung von Landschaftsbild und Erholungswert soll auch mit Hilfe der im Rahmen der Eingriffsregelung verankerten Vermeidungs- und Kompensationsregeln erreicht werden. Das in der Eingriffsregelung verankerte Vermeidungsgebot und die Darlegung von Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichserfordernissen in der SUP gemäß § 40 UVPG auf den vorgelagerten Planungsebenen stützt das Vorsorgeprinzip und kann damit eine gewisse Vorwirkung erreichen. Verbindliche Festlegungen erfolgen aber erst auf Ebene der Planfeststellung oder -genehmigung. Die Eingriffsregelung ist also als Schutz- und Wiederherstellungsinstrument erst auf der Zulassungsebene relevant. Die auf dieser Ebene angewandten Methoden sollten jedoch nach Möglichkeit kompatibel mit den auf den vorgelagerten Ebenen angewandten Methoden sein, um zu stringenten Ergebnissen durch eine konsistent angewandte Methodik zu kommen, die keine “methodischen Brüche“ aufweist.

Zur Untersetzung der Eingriffsregelung existieren in den meisten Bundesländern eine Reihe von informellen Handlungsempfehlungen oder Arbeitshilfen, in denen Verfahren und Standards für die Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild formuliert sind.[15] Von diesen bieten sich v. a. solche zur Auswertung und ggf. weiteren Berücksichtigung an, die vorhabenbezogen (hier: Netzausbau) spezifiziert sind (NLT 2011, AfPE 2014). Die Tendenz, Eingriffe in das Landschaftsbild und den Erholungswert aufgrund fehlender Möglichkeiten der „naturalen Wiederherstellung bzw. Aufwertung“ durch Ersatzzahlungen zu kompensieren, hat in den letzten Jahren zu einer starken Vereinfachung der Bewertungsansätze geführt. Diese Vereinfachung führt in Verbindung mit der Kompensation

---

[14] Beispielsweise indem sich die Empfindlichkeit und damit das Konfliktrisiko bei Vorliegen bestimmter Schutzkategorien erhöht.

[15] Die Eingriffsregelung gehört zum abweichungsfesten Kern des BNatSchG. In Anpassung an das 2012 zuletzt novellierte BNatSchG haben die Länder die Eingriffsregelung weitgehend im Wortlaut übernommen. Eine vollständige Übersicht kann hier aus Platzgründen nicht dargestellt werden.

durch Ersatzgeldzahlungen zu einer Schwächung des Belangs (s. auch Kapitel 4.1.1.4), da weder eine Landschaftsbildanalyse noch eine Erholungswertanalyse zwingend Voraussetzung für die Bemessung der Kompensation ist und es auf die Art und Weise der Wiederherstellung spezifischer Landschaftsbildfunktionen bzw. Erholungswerte nicht ankommt. Umso mehr kommt der Entwicklung von Bewertungsansätzen für das Landschaftsbild und den Erholungs-wert im Rahmen der vorsorgenden Planung (Landschaftsplanung, strategische Umweltprüfun-gen, Umweltverträglichkeitsprüfungen) eine Bedeutung zu.

Zusammenfassung/Fazit:

Bei der Entwicklung einer bundesweit anwendbaren Bewertungsmethode für das Landschafts-bild und den Erholungswert ist zu prüfen, inwieweit Bewertungsansätze der Eingriffsregelung in maßstabsangepasster Form auch für die Ebene der Bedarfs- und Grobkorridorplanung an-gewendet werden können.

4.1.1.4 Bundeskompensationsverordnung (BKompV)

Nach mehrjähriger Abstimmung und Überarbeitung hat das Bundeskabinett Ende 2019 eine Bundeskompensationsverordnung beschlossen. Die Vorabfassung wurde mit Datum vom 24.02.2020 veröffentlicht. Die BKompV (2020) ist auf Vorhaben im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung beschränkt. Als Ermächtigungsgrundlage wurde § 15 Abs. 8 S. 1 BNatSchG herangezogen (BT-Drucks. 19/17344, S. 174). Diese Regelung wurde im Zug des Artikelgesetzes zur Beschleunigung des Energieleitungsausbaus am 17. Mai 2019 neu in das BNatSchG aufgenommen (BMWi 2019b). Die Regelung zur Kompensation von Eingriffen darf für den oben genannten eingeschränkten Anwendungsbereich nun ohne Zustimmung des Bundesrates erfolgen. Die entsprechende Rechtsverordnung (BKompV) dem Bundestag bis zum 1. März 2020 zugeleitet werden, der sie durch Beschluss ändern oder ablehnen kann (§ 15 Abs. 8 S. 2 und 3 BNatSchG). Mit Schreiben vom 19.02.2020 wurde der Verordnungstext vom Bundesumweltministerium an den Bundestag übersandt (Drucksache 19/17344). Weil sich der Bundestag nach Ablauf von drei Sitzungswochen seit Eingang einer Rechtsverord-nung nicht mit dem Entwurf befasst hat, wurde die Rechtsverordnung dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit am 30.03.2020 nach § 15 Abs. 8 S. 5 BNatSchG automatisch zur Verkündung zugeleitet und ist damit am 31.03.2020 in Kraft getre-ten.

Der für die BKompV im Rahmen eines Forschungsvorhabens (Mengel et al. 2018) erarbeitete Vorschlag für einen bundesweit anwendbaren Bewertungsrahmen sieht einen verbal-argu-mentativen, funktionalen Bewertungsansatz vor. Das Schutzgut Landschaftsbild wird im We-sentlichen durch zwei Funktionen operationalisiert. Diese Funktionen sollen mit Hilfe der in Tab. 2 genannten Erfassungskriterien bewertet werden. Für die Bewertung sind sechs Wert-stufen (sehr gering = 1 bis hervorragend = 6) vorgesehen.

Tab. 2: Funktionen und Erfassungskriterien für das Landschaftsbild nach BKompV (2020)

Funktionen des Landschaftsbildes	**Erfassungskriterien**
Vielfalt von Landschaften als Ausdruck des **natürlichen und kulturellen Erbes**	**Naturlandschaften** – § 1 Abs. 4 BNatSchG: Räume mit naturlandschaftl. Prägung (z. B. Buchenwälder, Moore, Flussauen). **Historisch gewachsene Kulturlandschaften** – § 1 Abs. 4 BNatSchG: Räume, die durch spezifische historische Nutzungen, Strukturen und/oder Elemente geprägt sind. **Naturnahe Landschaften** ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur – vgl. § 1 Abs. 5 BNatSchG: Landschaftsräume mit einem hohen Anteil an naturnahen Biotopen und einer geringen Zerschneidung. **Besonders bedeutsame Einzellandschaften**, die sich z. B. durch eine weiträumig markante Geländemorphologie oder eine besondere kulturelle oder zeitgeschichtliche Symbolkraft (wie etwa das Grüne Band) auszeichnen.
Funktionen im Bereich des Erlebens und Wahrnehmens von Landschaft einschließlich der Eignung der Landschaft für die landschaftsgebundene Erholung	Gesamthafte Erfassung der Erlebnis- und Wahrnehmungsqualität der Landschaft in konkreten Landschaftsbildeinheiten im Hinblick auf die landschaftliche Alltagserfahrung der Bevölkerung sowie die landschaftsgebundene Erholung im Wohnumfeld, am Wochenende und im Urlaub; dabei besondere Berücksichtigung der Eigenart des jeweiligen Landschaftstyps. **Landschaftsprägende Elemente**, die bei der Bestimmung der Landschaftsbildqualität berücksichtigt werden (einschließlich ihrer Dichte und Anordnung): Erlebnis- und Wahrnehmungsqualität der Einzelelemente der Landschaft […] sofern ihnen eine landschaftsprägende Bedeutung zukommt, Weitere Einzelelemente von besonderer Erlebnis- und Wahrnehmungsqualität sind etwa: Hangkanten und Hügel, Einzelbäume, Baumgruppen und Waldränder, Wege unterschiedlicher Ausprägung. **Landschaftstypen** als erste Stufe der Bestimmung der Eigenart: • Küstenlandschaften, • Waldlandschaften/waldreiche Landschaften, • Strukturreiche Kulturlandschaften, – Mittelgebirgslandschaften mit Wechsel von Wald, Ackerbau, Grünland und anderen Landnutzungen, – weitere strukturreiche Kulturlandschaften, z. B. durch Weinbau, Obstbau, Gewässer, Heiden oder Moore geprägte Kulturlandschaften. • offene Kulturlandschaften, – weiträumige ackerbaulich geprägte Kulturlandschaften. – weiträumige grünlandgeprägte Kulturlandschaften. • Alpen-/Voralpenlandschaft, • urbane/semi-urbane Landschaften.

Die erstgenannte Funktion „**Vielfalt von Landschaften** als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes“ ist ein aus dem Naturschutzrecht abgeleitetes Konstrukt, das die verschiedenen Zieldimensionen des Naturschutzrechts abdecken soll. Die Funktion vereint die wertbestimmenden Teilaspekte „Vielfalt“ sowie das „natürliche und kulturelle Erbe“. Diese Teilaspekte werden über die verschiedenen als Erfassungskriterien genannten „Landschaften“ operationalisiert, wobei die Abgrenzung und Festlegung dieser Räume selbst im Zuge der Bewertung geleistet werden muss. Inwieweit die Merkmale Eigenart und Schönheit – etwa bei der Abgrenzung und Beurteilung historisch gewachsener Kulturlandschaften – berücksichtigt werden, bleibt offen.

Bei den Funktionen im Bereich des Erlebens und Wahrnehmens von Landschaft einschließlich der Eignung der Landschaft für die landschaftsgebundene Erholung handelt es sich ebenfalls

um einen hoch aggregierten Teilaspekt, in dem die Bewertung visueller Erlebnis- und Wahrnehmungsqualitäten von landschaftsbildprägenden Elementen und Landschaftstypen miteinander verknüpft wird. Dabei wird auf die landschaftliche Alltagserfahrung der Bevölkerung abgestellt. Die Funktionen für die landschaftsgebundene Erholung können nach Wohnumfeld, Wochenenderholung und Urlaub differenziert werden. Die Bewertung der Funktionen für die landschaftsgebundene Erholung bezieht sich im Bewertungsansatz des BKompV (2020) in erster Linie auf die wahrnehmbaren Elemente der landschaftlichen Ausstattung. Aspekte der Zugänglichkeit/Erreichbarkeit fließen nicht mit ein.

Auf die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird an dieser Stelle nicht eingegangen, da dies für die Methodenentwicklung keine Relevanz hat.

Zusammenfassung/Fazit:

Eine Auseinandersetzung mit dem Bewertungsansatz der BKompV (2020) für das Landschaftsbild und den Erholungswert ist im Zuge der Methodenentwicklung als Grundlage für eine fachliche „Konventionenbildung“ geboten. Der Bewertungsansatz ist hoch aggregiert und lässt sich in der dargestellten Form nicht unmittelbar anwenden. Die wertbestimmenden Indikatoren für die Bewertung der Funktionen bedürfen selbst einer Untersetzung mit Kriterien und Indikatoren, bevor sie zu den Wertstufen aggregiert werden können. Zur Untersetzung mit Kriterien und zur Aggregation der Teil-Bewertungsergebnisse wurden auf Bundesebene keine Vorgaben gemacht.

Im Zuge der Methodenentwicklung sollten die Anschlussfähigkeit und Kompatibilität mit dem Ansatz geprüft und diskutiert werden, da er über die unter den Zielen genannten Rechtsbegriffe hinaus auch die unter den Grundsätzen genannten werbestimmenden Aspekte berücksichtigt.

4.1.1.5 Rechtlicher Status und Gewicht von Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie Erholungswert

Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert haben im Vergleich zu anderen Belangen des Naturschutzes, insbes. im Vergleich zu dem rechtlich mit Erhaltungszielen und Verbotstatbeständen stärker normierten Arten- und Lebensraumschutz ein geringes Gewicht in der Abwägung. In Raumordnungsverfahren setzt sich die Vermeidung artenschutzrechtlicher oder gebietsschutzrechtlicher Tatbestände im Konfliktfall gegenüber den Belangen des Landschaftsbildschutzes durch (vgl. Heidrich, 17.06.2014). Auch raumordnerische Festlegungen wie z. B. Abstandsvorgaben (z. B. 400 bzw. 200 m von Wohnsiedlungen bzw. Wohngebäuden im LROP Niedersachen) werden in der Abwägung stärker gewichtet als der Landschaftsbildschutz (Meidung/Abstände zu entsprechenden Schutzkategorien).

Der vergleichsweise schwache Status als abwägungserheblicher Belang ist zum einen auf die interpretationsbedürftige rechtliche Normierung sowie auf divergierende Ansätze zur fachlichen Interpretation der unbestimmten Rechtsbegriffe zurückzuführen.

Angesichts der geschilderten Defizite ist eine gute und möglichst länderübergreifend einheitliche fachliche Untersetzung und Aufbereitung der Belange von Landschaftsbild und Erholungswert erforderlich. Ein einheitlicher Bewertungsansatz zur Identifizierung der für den Schutz des Landschaftsbildes und des Erholungswertes bedeutsamen und/oder besonders empfindlichen Räume könnte z. B. die Vorentscheidungen über die Verortung von Korridoren qualifizieren und ggf. darüber hinaus Argumente für die Abwägung liefern.

Bei der SUP auf den vorgelagerten Planungsebenen – der Bedarfs- bzw. Netzentwicklungsplanung und der Bundesfachplanung, beide in Zuständigkeit der BNetzA – könnte dem Vorsorgeauftrag bei der Ermittlung raumbezogener, landschaftsbild- und erholungswertspezifischer Restriktionen qualifizierter nachgekommen werden. Damit kann die vorgelagerte Planungsebene nicht nur besser zur **Vermeidung erheblicher Eingriffe** beitragen, was angesichts begrenzter räumlicher Entscheidungsspielräume auf der Zulassungsebene beim Planfeststellungsverfahren nicht mehr gegeben ist. Ein einheitlicher Bewertungsansatz, der die Werturteile des Durchschnittsbetrachters integriert, kann überdies zur Akzeptanzgewinnung beitragen.

4.1.2 Rechtsrahmen für die Umweltprüfung auf vorgelagerten Planungsebenen

Die Anwendung der Methode soll im Rahmen der strategischen Umweltprüfung (SUP) von Plänen und Programmen (SUP zum Bundesbedarfsplan sowie zur Bundesfachplanung; vgl. § 33 ff. UVPG) erfolgen. Die SUP-Pflicht erstreckt sich auf die in Anlage 5 des UVPG genannten Pläne und Programme, darunter auch Bundesbedarfspläne nach § 12e EnWG und Bundesfachplanungen nach den §§ 4 und 5 des NABEG. Soweit für diesen Anwendungsbereich rechtliche Anforderungen formuliert sind, aus denen fachliche oder methodische Standards abgeleitet werden können, sind diese zu berücksichtigen.

Die strategische Umweltprüfung ist ein unselbstständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, deren Ergebnisse bei der Aufstellung oder Änderung von Plänen und Programmen zu berücksichtigen sind (§ 33 i. V. m. § 43 Abs. 2 UVPG). Voraussetzungen und Verfahrensschritte der SUP sind in § 33 UVPG (Teil 3, Abschnitt 1 und 2) geregelt. Der Inhalt und damit das Untersuchungsprogramm der SUP ist in § 40 Nrn. 1-9 („Umweltbericht“) geregelt. Darzustellen sind u. a. die Merkmale der Umwelt, des derzeitigen Umweltzustands sowie dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder des Programms sowie eine Beschreibung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Möglichkeit, diese zu verhindern, zu verringern und auszugleichen.

Das UVPG enthält keine eigenen Hinweise oder Vorschriften, wie dessen Schutzgüter

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern

zu operationalisieren sind. Die für die Bewertung der Umweltauswirkungen anzuwendenden Kriterien, Indikatoren und Wertmaßstäbe orientieren sich vielmehr an den Bewertungsmaßstäben des geltenden Gesetzes (§§ 40 Abs. 3, 43 Abs. 1 UVPG) und entstammen damit den Zulassungsvoraussetzungen aus dem Fachrecht – hier: des Naturschutzrechts (s. Abb. 3).

Abb. 3: Bewertungsmaßstäbe der SUP

Für die Zuordnung der nach dem BNatSchG relevanten wertgebenden Aspekte zu den Schutzgütern des UVPG gibt es keine verbindlichen Vorgaben. Tab. 3 zeigt, dass landschaftsbild- und erholungswertrelevante Aspekte im Rahmen von strategischen Umweltprüfungen (und Umweltverträglichkeitsprüfungen) verschiedenen Schutzgütern zuzuordnen sind. Diese Aufsplitterung schwächt den Belang des naturschutzrechtlich begründeten Schutzes von Landschaftsbild und Erholungswert.[16]

Tab. 3: Schutzgüter des UVPG und ihr Bezug zu Schutzgütern des BNatSchG Wirkzusammenhänge

Quelle: BNetzA 2015a, verändert*

Schutzgutbezeichnung nach UVPG	Schutzgegenstand bzw. wertgebende Aspekte nach BNatSchG
Schutzgut Landschaft	Vielfalt, Eigenart, Schönheit von Natur und Landschaft Naturlandschaften Unzerschnittene Räume*
Schutzgut Mensch	Erholungswert / Freiheit von Störungen Unzerschnittene Räume*
Schutzgut Kultur- und Sachgüter	Historische Kulturlandschaft

Die SUP wird unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt. Der Umweltbericht und insbesondere die allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung (vgl. § 40 Abs. 2 Satz 3 UVPG) ist daher so abzufassen, dass es Dritten möglich ist, zu beurteilen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Plans oder Programms betroffen werden können. Bei der Entwicklung einer bundesweiten Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert im Rahmen der SUP ist also zu berücksichtigen, dass diese

[16] Die neue UVP-Änderungs-RL 2014 sah vor, dass Sachgüter, kulturelles Erbe und Landschaft zukünftig zu einem Schutzgutkomplex zusammengefasst werden. Aus der Richtlinie selbst resultieren keine verbindlichen Vorgaben. Die Umsetzung in nationales Recht und die Anpassung fachlicher und methodischer Vorgaben werden voraussichtlich eine inhaltliche Umstrukturierung der Schutzgutkomplexe in SUP und UVP zur Folge haben (vgl. Roth 2014).

im Rahmen der Beteiligung vermittelbar sein muss und dass deren Ergebnisse für die Öffentlichkeit verständlich dargestellt und aufbereitet werden können.

Zusammenfassung/Fazit:

Aus den Vorgaben des UVPG zur SUP und dem zu erstellenden Umweltbericht resultieren keine spezifischen methodischen Anforderungen oder fachlichen Standards. Die im Fachrecht verankerten Schutzgüter und ihre Funktionen können den Schutzgütern des UVPG zugeordnet werden. Die zu entwickelnde Bewertungsmethode sollte im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung vermittelbar sein und das Empfinden des Durchschnittsbetrachters möglichst umfassend widerspiegeln.

4.1.3 Rechtsrahmen Energieleitungsplanung Übertragungsnetz

Der im Kontext dieses F+E-Vorhabens relevante Rechtsrahmen für die Energieleitungsplanung Übertragungsnetz umfasst zum einen das Energiewirtschaftsrecht mit den Vorgaben zur Bedarfsermittlung und Bedarfsfeststellung (EnWG), und zum anderen das Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) mit Regelungen zur Durchführung der Netzausbauplanung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Trassen(korridor-)verbindungen in der Zuständigkeit des Bundes (hier der BNetzA).

Der Rechtsrahmen für die Energieleitungsplanung unterliegt seit seiner erstmaligen Verabschiedung im Jahr 2011 einer dynamischen Entwicklung. Zwischenzeitliche Fortschreibungen wurden aufgenommen.

4.1.3.1 Energiewirtschaftsrechtliche Vorgaben zum Netzausbau

Seit 2011 besteht nach EnWG eine Verpflichtung der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) zur Netzentwicklungsplanung. Damit wurde ein Anknüpfungspunkt für eine Strategische Umweltprüfung geschaffen.[17] In § 12 EnWG legt es die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der beiden zentralen Akteure, der ÜNB und der Regulierungsbehörde (BNetzA) fest. In den §§ 12a-e EnWG wird das Verfahren zur Erstellung der inhaltlichen Kernelemente der Netzentwicklungsplanung, nämlich dem Szenariorahmen, dem Netzentwicklungsplan und dem Bundesbedarfsplan, geregelt. Die Bedarfsermittlung für den Netzausbau basiert auf den im Szenariorahmen definierten Annahmen über die zukünftige Entwicklung bedarfsrelevanter Eckpunkte. Nach einer Entscheidung, welches Szenario mit welchen Annahmen als Leitszenario fungiert, erfolgt die Erstellung des Netzentwicklungsplans mit der Festlegung der Netzverknüpfungspunkte und der Ausweisung der benötigten Übertragungskapazitäten zwischen diesen. Nach einer erneuten Prüfung, ob der Bedarf bestätigt werden kann, werden diejenigen ausgewählt, die als Projekte in das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) aufgenommen und verabschiedet werden. Das BBPlG wurde erstmals 2013 nach Durchlauf eines parlamentarischen Gesetzgebungsverfahrens verabschiedet. Im Rahmen der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2014 erfolgte eine erste Änderung (u. a. erweiterte Verkabelungsvoraussetzungen für Trassen zur Übertragung von Hochspannungsgleichstrom, sog. HGÜ-Trassen im Annäherungsbereich von Siedlungen bzw. Wohngebäuden). Zuletzt wurde das BBPlG durch das „Erdkabelgesetz“ mit Beschluss vom 04.12.2015 geändert (BBPlG n. F.). Wegen der geplanten EEG-Reform wurde jüngst die verfahrensmäßige Weiterentwicklung des NEP 2025 ausgesetzt (Netzausbau-Newsletter der BNetzA vom 10.06.2016).

---

[17] Große Novelle des EnWG vom 03. August 2011.

Das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) gehört mit den darin aufgeführten bedarfsbestätigten Projekten ebenfalls zur Bedarfsplanung, allerdings handelt es sich hier im Vergleich zur Bedarfsplanung nach EnWG lediglich um eine Bedarfsfeststellung. An das EnLAG knüpfen keine Umweltprüfungspflichten auf Bundesebene an. Die Zuständigkeit für Korridorplanung und Trassenfestlegung liegt bei den Ländern, wodurch die Anwendung eines bundesweiten, länderübergreifenden Bewertungsansatzes nicht unbedingt erforderlich ist.

Formell ist der rechtsverbindliche Bundesbedarfsplan (BBPl) Anknüpfungspunkt für die Durchführung einer strategischen Umweltprüfung (vgl. Anlage 5 zum UVPG, Nr. 1.10). Jedoch fordert § 12c Abs. 2 EnWG, dass bereits während des Verfahrens zur Erstellung eines Netzentwicklungsplans ein Umweltbericht erstellt wird, so dass die SUP mit der Erstellung des Umweltberichts faktisch bereits am Netzentwicklungsplan (NEP) ansetzt. Mit dem Beschluss des Gesetzes zur Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes vom 14.10.2015 wurden die Fortschreibungszeiträume für Szenariorahmen und NEP im EnWG auf zwei Jahre erweitert (beginnend 2016, alle geraden Jahre).

Zusammenfassung/Fazit:

Im EnWG sind die wesentlichen prozeduralen Vorgaben für Ablauf, Inhalte und Prüfpflichten der Instrumente der gestuften Bedarfsplanung festgelegt. Die SUP setzt formal am BBPl an. Das Gesetz sieht jedoch vor, dass der Umweltbericht bereits während des Verfahrens zur Erstellung eines NEP erarbeitet wird. Im Umweltbericht erfolgt erstmals eine Ermittlung, Darstellung und gemäß § 40 Abs. 3 UVPG vorläufige Bewertung der Konfliktrisiken für schutzgutrelevante Kriterien (allerdings in einer Form, die einer sehr allgemeinen und kleinmaßstäbigen Planungsebene entspricht). Entsprechend der im EnWG verankerten Vorgaben zur Öffentlichkeitsbeteiligung auf Ebene der Bedarfsermittlung (Konsultationen von Szenariorahmen und NEP) und entsprechend der Beteiligungspflichten nach § 41 UVPG kann das Bundesamt für Naturschutz (BfN) als Fachbehörde des Bundes neben den Stellungnahmen zum Szenariorahmen und NEP Anforderungen an die Berücksichtigung der Schutzgüter im Rahmen des Scopings zur SUP formulieren. Diese sind im Rahmen der abschließenden Bewertung seitens der BNetzA gemäß § 43 UVPG zu berücksichtigen.

Vorgaben für die Entwicklung einer bundesweiten Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert resultieren nicht aus dem EnWG, wohl aber zeigt die Analyse des Rechtsrahmens die Anwendungs- und Bezugspunkte der Methode durch die obligatorische SUP-Pflicht auf.

4.1.3.2 Netzausbauplanung nach NABEG

Das 2011 in Kraft getretene NABEG soll der Beschleunigung des Ausbaus der länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitungen im Sinne des § 12e Abs. 2 S. 1 EnWG dienen und eine Grundlage für einen rechtssicheren, transparenten, effizienten und umweltverträglichen Ausbau des Übertragungsnetzes sowie dessen Ertüchtigung schaffen (BNetzA 2012: 1). Das NABEG regelt in den §§ 4-12 inhaltliche und prozedurale Fragen der Durchführung der Bundesfachplanung zur Festlegung eines rechtsverbindlichen Trassenkorridors für bedarfsbestätigte grenzüberschreitende oder länderübergreifende Leitungen des Übertragungsnetzes.

Nach § 5 Abs. 2 NABEG ist die Bundesfachplanung (BFP) Anknüpfungspunkt für die Durchführung einer SUP (vgl. UVPG, Anlage 5 Nr. 1.11). Das Verfahren der BFP beginnt mit der formellen Antragstellung durch den ÜNB/Vorhabenträger (Einreichung der Antragsunterlagen bei der BNetzA). § 6 NABEG nennt Mindestinhalte des Antrags, die es ermöglichen sollen, den Untersuchungsrahmen festzulegen. Dies erfolgt in der bzw. durch die Antragskonferenz,

die die BNetzA nach § 7 NABEG unverzüglich mit dem Antragsteller (den ÜNB) und den betroffenen Träger öffentlicher Belange und Vereinigungen öffentlich durchführt. Zur Konkretisierung der entsprechend des Untersuchungsrahmens beizubringenden Unterlagen (§ 8 NABEG) hat die BNetzA einen Leitfaden zur Bundesfachplanung (BNetzA 2012 und 2012b) veröffentlicht. Die ÜNB haben auf Basis dieses Leitfadens einen Musterantrag erarbeitet.[18] Inzwischen hat die BNetzA ein Positionspapier für die Erarbeitung der §-6-Antragsunterlagen für die BFP für HGÜ-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang veröffentlicht (BNetzA 2016a).

Nach Vorlage der für die Prüfung der Trassenkorridore erforderlichen, vollständigen Unterlagen nach § 8 NABEG durch den ÜNB führt die BNetzA gemäß § 9 NABEG eine Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung durch. Diese ist nach § 42 UVPG und entsprechend der konkretisierten Maßgaben nach § 9 NABEG durchzuführen.

Die für die raumordnerische Beurteilung und die SUP der Trassenkorridore erforderlichen Unterlagen werden dazu den in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden zur Stellungnahme übermittelt und öffentlich ausgelegt. Hierzu zählen auch die Unterlagen zur Erarbeitung eines Umweltberichts bzw. der Entwurf eines Umweltberichts. Die rechtzeitig erhobenen Einwendungen werden in einem anschließenden Erörterungstermin nach § 10 NABEG behandelt. Das Verfahren endet mit einer Entscheidung der BNetzA nach § 12 NABEG. Die Entscheidung enthält neben dem Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors auch eine Bewertung und eine zusammenfassende Erklärung der Umweltauswirkungen gemäß §§ 44 Abs. 1 und Abs. 2 Nr. 2 UVPG des betreffenden Trassenkorridors sowie das Ergebnis der Prüfung alternativer Trassenkorridore (§ 12 Abs. 2 Nrn. 1, 2 und 4 NABEG). Relevant im Kontext des F+E-Vorhabens ist, dass die zuständige Behörde (hier also die BNetzA) die Darstellungen und Bewertungen des Umweltberichts unter Berücksichtigung der Stellungnahmen (u. a. des BfN) entsprechend § 43 Abs. 1 UVPG überprüfen muss und zwar anhand der Maßstäbe des Fachrechts (hier: des BNatSchG). Je genauer die Maßstäbe des BNatSchG also konkretisiert, für die Entscheidung über einen Trassenkorridor operationalisiert und räumlich lokalisiert werden, desto besser kann die für die Überprüfung der vorläufigen Bewertungen des Umweltberichts zuständige Behörde (hier: die BNetzA) diese Maßstäbe für die Überprüfung heranziehen.

Zusammenfassung/Fazit:

Aus den Vorgaben des NABEG zur BFP selbst resultieren keine fachlichen oder methodischen Anforderungen für die Berücksichtigung von Landschaftsbild und Erholungswert im Rahmen der Trassenkorridorfestlegung. Zur Untersetzung der rechtlichen Vorgaben wurde ein Methodenvorschlag für die Durchführung der SUP in der Bundesfachplanung erarbeitet (BNetzA 2015), der die gesetzlichen Vorgaben konkretisieren und die Abarbeitung der Aufgabenstellungen vereinheitlichen und erleichtern soll. Der Methodenvorschlag geht von dem Vorgabentyp Freileitung als Regelfall aus. Im April 2016 hat die BNetzA als Reaktion auf die Einführung des Erdkabelvorrangs bei den HGÜ-Vorhaben (vgl. BBPlG n. F.) ein Positionspapier für die Erarbeitung des §-6-Antrags für diese HGÜ-Erdkabel-Vorhaben veröffentlicht (Positionspapier; BNetzA 2016a), das auf methodische Anforderungen an einen Antrag auf BFP nach § 6 NABEG fokussiert.

Beide Veröffentlichungen sollen im Hinblick auf die Empfehlungen zur Ermittlung der Konfliktrisiken bezüglich Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds und Erholungswerts ausgewertet

[18] Der Teil 1 des Musterantrags enthält Vorgehensweisen zur Findung und Analyse von Grobkorridoren sowie zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassenkorridoren (vgl. Die Übertragungsnetzbetreiber, online).

werden. Dies erfolgt vor dem Hintergrund der Fragestellung, wie die Bündelung von Freileitungen im Vergleich zum Bau in neuer Trasse bewertungsmethodisch berücksichtigt werden kann.

4.1.4 Raumordnung des Bundes und der Länder

Das Raumordnungsrecht[19] selbst hat für die Methodenentwicklung und den Anwendungsbereich der Netzplanung auf Bundesebene keine unmittelbare rechtliche Wirkung. Auch übt es keinen Einfluss auf die Methodenentwicklung aus. Hingegen sind die auf Grundlage des Raumordnungsrechts erstellten Pläne und Programme relevant. Darin können durch die Festlegung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung abwägungsrelevante Belange formuliert werden.

Ziele der Raumordnung sind nach § 4 Abs. 2 ROG von öffentlichen Stellen bei ihren raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen (strikt) zu beachten. Sie entfalten also eine hohe Bindungswirkung. Demgegenüber sind die Grundsätze der Raumordnung von öffentlichen Stellen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen lediglich als Belange in der Abwägung oder bei der Ermessensausübung nach Maßgabe der dafür laut Fachrecht geltenden Vorschriften zu berücksichtigen (ARL, online).

Ein Raumordnungsplan des Bundes (§ 17 Abs. 1 ROG) existiert derzeit nicht. Somit könnten allenfalls die im ROG formulierten **Grundsätze** zur räumlichen Entwicklung des Bundesgebietes herangezogen werden, um Landschaftsbild und Erholungswert sowie deren Funktionen zu schützen. Das ROG enthält verschiedene Grundsätze, die sich mittelbar auf Landschaftsbild beziehen: Unter anderem sollen die prägende Vielfalt des Gesamtraums und seiner Teilräume gesichert werden (§ 2 Abs. 2 ROG Nr. 2). Kulturlandschaften sind zu erhalten und zu entwickeln. Historisch geprägte und gewachsene Kulturlandschaften sind in ihren prägenden Merkmalen und mit ihren Kultur- und Naturdenkmälern zu erhalten (§ 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG). Diese Grundsätze benennen wertgebende Kriterienkomplexe, die in der raumordnerischen Abwägung zu berücksichtigen sind.

Weitere, das Landschaftsbild und den Erholungswert betreffende Grundsätze sind im Zusammenhang mit dem Freiraumschutz formuliert: So ist nach § 2 Abs. 2 Nr. 2 Satz 5 ff. ROG der Freiraum durch übergreifende Freiraum-, Siedlungs- und weitere Fachplanungen zu schützen. Es ist ein großräumig übergreifendes, ökologisch wirksames Freiraumverbundsystem zu schaffen. Die weitere Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen ist dabei so weit wie möglich zu vermeiden; die Flächeninanspruchnahme im Freiraum ist zu begrenzen.

Um die Berücksichtigungsfähigkeit der hier genannten Belange zu stärken, müssten die wertgebenden Merkmale inhaltlich definiert und mit Standards untersetzt sein. Mit Ausnahme etwa der „unzerschnittenen Räume“ liegen derartige Ansätze für das Landschaftsbild und den Erholungswert jedoch bislang nicht vor.

Die naturschutzrechtlichen Ziele und Grundsätze zum Schutz von Landschaftsbild und Erholungswert und zur Begrenzung der Inanspruchnahme von Freiraum können in den nach dem

[19] Raumordnungsgesetz des Bundes (ROG) sowie Landesraumordnungsgesetze (LROG) in den Ländern.

Raumordnungsrecht der Länder aufzustellenden Raumordnungsplänen auf Landes- und Regionalebene (LROP und RROP)[20] durch textliche und zeichnerische Festlegungen konkretisiert werden. In den Ländern wird dies unterschiedlich, zumeist aber durch die Formulierung von berücksichtigungspflichtigen Grundsätzen, umgesetzt. Lediglich in Einzelfällen wie z. B. in Baden-Württemberg wurden im Landesentwicklungsplan (LEP BW 2002/2012) beachtungspflichtige **Ziele** für den Schutz und die Entwicklung von großräumigen unzerschnittenen Natur- und Kulturlandschaften formuliert, die mittelbar auch den Schutz des Landschaftsbildes stärken:

- LEP BW 2002/2012, Kapitel 5.1.1.2, Z: Die überregional bedeutsamen naturnahen Landschaftsräume sollen möglichst unzerschnitten in ihrem landschaftlichen Zusammenhang erhalten und untereinander vernetzt werden. In großen unzerschnittenen Räumen sind Eingriffe mit Trennwirkung auf das Unvermeidbare zu beschränken. Unabweisbare linienförmige Infrastruktureinrichtungen sind nach Möglichkeit mit bestehenden zu bündeln. […][21]
- LEP BW 2002/2012, Kapitel 5.1.2.3, Z: In den überregional bedeutsamen naturnahen Landschaftsräumen sind eine standortgemäße landwirtschaftliche Nutzung und eine naturnahe Forstwirtschaft als wesentlicher Beitrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft und wegen ihrer ökologischen Wirkungen zu sichern.

In zahlreichen LROP ist eine Bündelung mit bestehenden Trassen als **Grundsatz** der Raumordnung formuliert (s. Tab. 4). Meist gilt der Bündelungsgrundsatz für alle band- oder linienhaften Infrastrukturen (BB, ST, TN, BW); lediglich in SH und MV bezieht er sich explizit auf gleichartige oberirdische Leitungstrassen, was unter Vermeidungsgesichtspunkten sinnvoll ist.

Tab. 4: LROP-Festlegungen der Länder zur Bündelung von Netztrassen (Stand Dez. 2017)

Land	Planwerk	Grundsätze (G) der RO zur Bündelung von Stromtrassen
BB	LEP (2009)	6.8 (G): (1) Leitungs- und Verkehrstrassen sollen räumlich gebündelt werden, soweit sicherheitsrelevante Belange nicht entgegenstehen. Eine Zerschneidung des Freiraumes soll nur erfolgen, wenn eine Bündelung mit bestehenden Trassen nicht möglich ist.
BW	LEP (2002/*2012)*	4.2.4 G: […] Möglichkeiten der Bündelung mit anderen Leitungen und Verkehrswegen zu nutzen.
HE	LEP, 3. Änderung Stand 12/2017	5.3.4-2 (G): Die Transportleitungen sollen möglichst gebündelt in Trassenkorridoren und zu bereits vorhandenen Linieninfrastrukturen im Raum geführt werden. Auf eine flächensparende Ausführung ist hinzuwirken.
NI	LROP (2017)	Kapitel 4.2 -07: Bei der Planung von Leitungstrassen […] sind Vorbelastungen und die Möglichkeiten der Bündelung mit vorhandener technischer Infrastruktur zu berücksichtigen. […]
MV	LREP (2016)	(G 3): Der notwendige Ausbau im Übertragungs- und Verteilnetz soll sich an bestehenden Freileitungstrassen orientieren.
ST	LEP (2011)	G 81 […] Für die Trassierung sollen vorrangig bestehende Leitungswege genutzt werden und eine Bündelung mit vorhandenen Energie- und Verkehrstrassen angestrebt werden.
SH	LEP (2010)	8 G Hochspannungsfreileitungen sind möglichst auf gemeinsamer Trasse zu führen.
TN	LEP (2015)	5.2.4 G [..] Netzoptimierungs- und -verstärkungsmaßnahmen soll der Vorrang vor Neubaumaßnahmen eingeräumt werden. Nicht vermeidbare Ausbauvorhaben sollen mit vorhandenen Bandinfrastrukturen gebündelt werden.

[20] LROP steht hier als Oberbegriff für die in den Ländern uneinheitlich bezeichneten Planwerke der Raumordnung auf Landesebene und RROP als Oberbegriff für die in den Ländern uneinheitlich bezeichneten Planwerke der Raumordnung auf der Regionalebene.

[21] Dem Wortlaut („…sollen möglichst"; „sind nach Möglichkeit") und der Unbestimmtheit des räumlichen Bezugs („überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume") nach ist dieses Ziel nach Koch 2016, mdl.) rechtlich betrachtet jedoch nach eher als ein „Grundsatz mit Ermessensdirektive" einzustufen.

Die Bündelungs-Grundsätze der Länder erhalten in der raumordnerischen Abwägung im Rahmen der Bedarfsplanung (s. Kapitel 4.2) sowie in der Bundesfachplanung ein hohes Gewicht – wie sonst nur bei „Zielen“ der Raumordnung oder Planungsleitsätzen zu erwarten ist. In der Praxis werden die Bündelungsgrundsätze in den raumordnerischen Plänen und Programmen in Verbindung mit dem naturschutzrechtlichen Bündelungsgrundsatz (vgl. § 1 Abs. 5 BNatSchG) als „Bündelungsgebot“ interpretiert. Der Bündelung wird per se ein hohes Vermeidungspotenzial für Neubelastungen zugeschrieben, was – fachlich gesehen – jedoch nur für bestimmte Formen der Bündelung und bei gleichartigen Infrastrukturen zutrifft. [22]

Zusammenfassung/Fazit:

Aus dem raumordnerischen Rechtsrahmen (ROG des Bundes und Raumordnungsgesetze der Länder) resultieren keine fachlichen oder methodischen Vorgaben für die Entwicklung einer bundesweit anwendbaren Bewertungsmethode. Um die Berücksichtigungsfähigkeit der hier genannten Belange zu stärken, sollten die in § 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG genannten wertgebenden Merkmale untersetzt, d. h. inhaltlich definiert und nach Möglichkeit räumlich umrissen bzw. konkretisiert werden. Hierzu soll die zu entwickelnde Methode einen Beitrag leisten.

Die Trassenbündelung erreicht in der planerischen Abwägungspraxis einen hohen Stellenwert, obwohl die Bündelung im Naturschutzrecht und in den Plänen und Programmen der Raumordnung nur als Grundsatz verankert ist.

Aufgrund der Handhabung der Konzentrations- bzw. Bündelungsgrundsätze in der raumordnerischen Abwägung sollte im Rahmen der Methodenentwicklung geprüft werden, wie sowohl unterstellte Belastungsminderungen als auch Effekte einer möglichen „Überbündelung“ im Rahmen der vergleichenden Beurteilung von Trassenkorridoralternativen auf Basis vorhabenspezifischer Konfliktrisiken bei der Parallelführung von Leitungstrassen methodisch abgebildet werden können.

4.2 Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Netzentwicklungsplanung

Um im Ergebnis Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Bedarfsplanung definieren zu können, werden zunächst die Struktur und die Entscheidungsgegenstände der Bedarfsplanung aufbereitet. Daran anknüpfend wird untersucht, bei welchen Entscheidungen des mehrstufigen Verfahrens der Bedarfsplanung Belange des Landschaftsbildes und des Erholungswertes potenziell berücksichtigt werden können (Kapitel 4.2.1). Anschließend wird die derzeit angewandte Methodik der Landschaftsbildbewertung im Umweltbericht zum BBPl bzw. NEP dargestellt. Es wird analysiert, inwieweit diese geeignet ist, die hier relevanten Belange sachgerecht abzubilden, um sie bei den Entscheidungen berücksichtigen zu können (Kapitel 4.2.2). Auf dieser Analyse aufbauend wird sodann ein Anforderungsprofil an eine – mit Blick auf den Entscheidungsgegenstand – passfähige Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert formuliert (Kapitel 4.2.3).

[22] Zu unterscheiden sind bspw. Neutrassierungen in Parallelführung mit bestehender Hoch- oder Höchstspannungsleitung, Neutrassierungen in Parallelführung mit anderen linearen Infrastrukturen (Straße und Schiene), Mitnahmen von Höchstspannungsleitungen auf einem bestehenden Gestänge durch Zubeseilung freier Traversen mit i. d. R. Verlagerung der Schutzstreifen und infolgedessen breiteren Trassen sowie Mitnahmen von Höchstspannungsleitungen auf zu erneuerndem i. d. R. höherem Gestänge (Peters et al. 2015: 143). Zu den Bündelungsformen vgl. auch Bruns et al. (2016).

4.2.1 Struktur, Verfahren und Entscheidungsgegenstände der Bedarfsplanung

Mit dem der Energiewende immanenten Umbau der Energieversorgung von konventioneller auf erneuerbare Erzeugung ist eine erhebliche Veränderung der Netzstruktur verbunden. Um diesem Anspruch möglichst zeitnah nachzukommen, wurde im Jahr 2011 für den Übertragungsnetzbereich ein bundesweit koordiniertes Verfahren für die Bedarfsplanung im EnWG implementiert, das einen grundlegend neuen Ansatz darstellt (Hagenberg 2015: 442) und – wie auch die Vorschriften zum NABEG – in der zweiten Jahreshälfte 2015 novelliert wurde (vgl. BR-Drucksache 595/15).

Wie bereits in Kapitel 4.1.1.1 dargestellt, erfolgt die Ermittlung des zukünftigen Bedarfs an Höchstspannungsleitungen, die das Übertragungsnetz bilden, durch den Szenariorahmen und den NEP. Der vordringliche Bedarf und die energiewirtschaftliche Notwendigkeit werden darauf aufbauend durch den BBPl als Anlage zum BBPlG gesetzlich festgestellt (s. Abb. 4).

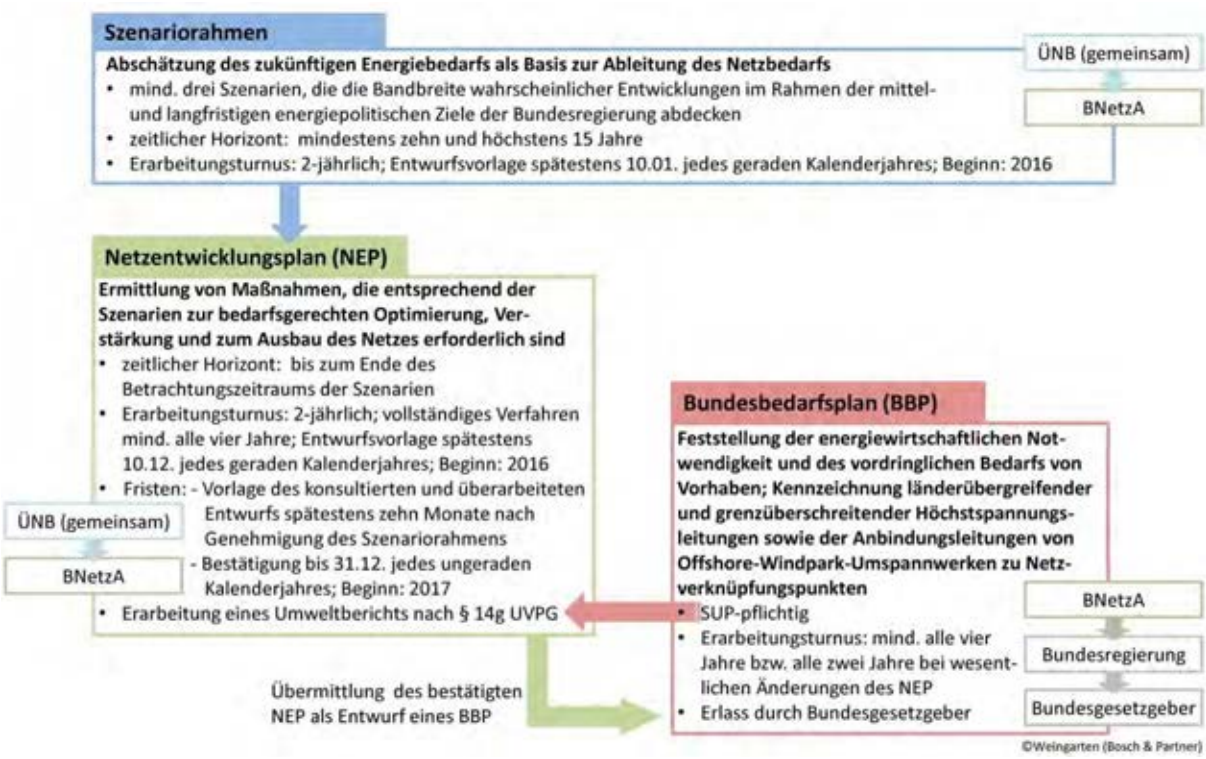


Abb. 4: Verfahren der Bedarfsplanung

Ziel des mehrstufigen Prozesses der Bedarfsermittlung und verbindlichen Feststellung auf Bundesebene ist die Beschleunigung des Ausbaus des deutschen Höchstspannungsnetzes mit einer umfassenden Behörden- und Öffentlichkeitbeteiligung (BR-Drucksache 129/15: 1).

4.2.1.1 Szenariorahmen für die Netzentwicklungsplanung

Der Szenariorahmen bildet die Grundlage für die Netzberechnungen und die Ermittlung der Netzkapazitäten, die zur sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltfreundlichen Energieversorgung gemäß § 1 EnWG erforderlich sind. Hierfür müssen die vier ÜNB mindestens alle zwei Jahre einen gemeinsamen Szenariorahmen erarbeiten, der mindestens drei Entwicklungspfade/Szenarien enthält (§ 12 Abs. 1 EnWG). Die Szenarien beschreiben demnach für die mindestens nächsten zehn und höchstens 15 Jahre die **Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen** einerseits in Bezug auf die zukünftige Stromerzeugung (Angebot) und andererseits in Bezug auf den zukünftigen Stromverbrauch (Nachfrage)

auf Basis der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung. Eines der Szenarien muss darüber hinaus die wahrscheinliche Entwicklung für mindestens die nächsten 15 und höchstens 20 Jahre darstellen.

Der Szenariorahmen 2025 umfasst – anders als in den Vorjahren – sechs statt vier Szenarien: Vier projizieren das Jahr 2025, zwei das Jahr 2035. Die sechs Szenarien berücksichtigen die Rahmenbedingungen durch die EEG-Reform 2014.[23]. Der nunmehr anstehende fünfte Durchgang der Bedarfsermittlung (ab 2016) ist u. a. von den Änderungen des EnWG beeinflusst. Betrachtet werden nun die wahrscheinlichen Entwicklungen des Stromsektors in den Jahren 2030 und 2035, wobei der Szenariorahmen 2030 vier Szenarien umfasst: Drei bilden das Jahr 2030 und eins das Jahr 2035 ab. Die Szenarien orientieren sich an den aktuell geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen und an den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung BNetzA (2016b, o. S.).

Gemäß § 12a Abs. 2 EnWG legen die ÜNB den Szenariorahmen im Entwurf spätestens bis zum 10. Januar eines jeden geraden Kalenderjahres, beginnend mit dem Jahr 2016, der BNetzA zur Genehmigung vor, die diesen öffentlich bekannt macht und der breiten Öffentlichkeit, den nachgelagerten Netzbetreibern und den Träger öffentlicher Belange (TöB) Gelegenheit zur Äußerung gibt. Bereits in diesem frühen Stadium der Bedarfsermittlung können demnach auch Bundesbehörden, wie etwa das BfN, Stellungnahmen abgeben. Diese orientieren sich am Entscheidungsgegenstand des Szenariorahmens und sollten sich z. B. auf die Festlegung und Höhe der bedarfsbestimmenden Faktoren in den Szenarien, die Höhe der angenommenen Erzeugungsleistungen und der Verbrauchsentwicklung, die Kraftwerksleistung und Einspeiseverhalten oder z. B. auf die Bandbreite der getroffenen Annahmen und deren Wahrscheinlichkeit beziehen. Den Belangen von Landschaftsbild und Erholungswert kommt bei der Festlegung der zu betrachtenden Szenarien keine Bedeutung zu.

Szenarien skizzieren unterschiedliche – denkbare oder wahrscheinliche – Möglichkeiten der künftigen Entwicklung. Jedes Szenario beruht dabei auf einer schlüssigen Kombination von Entwicklungsannahmen (Fink u. Rammig 2014: 5). Dabei handelt es sich um ein plausibel begründbares Zukunftsbild, das gemeinsam mit weiteren Szenarien den zukünftigen „Raum der Möglichkeiten“ beschreibt (ebd.; Gausemeyer et al. 1996: 90; von Haaren 2004: 287). Wie auch sonst bei der Szenariomethode üblich, werden unterschiedliche Annahmen bzgl. der wahrscheinlichen zukünftigen Entwicklung definiert und den einzelnen Szenarien des Szenariorahmens (Szenario A, B und C) zugrunde gelegt. Auf diese Art und Weise ergeben sich mehrere Entwicklungspfade (Bunge 2013: 139).

Zur Entwicklung und Darstellung der Bandbreite der Entwicklungen, die im Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung wahrscheinlich sind, legen die ÜNB den Szenarien angemessene Annahmen zu Erzeugung, Versorgung, Verbrauch von Strom sowie dessen Austausch mit anderen Ländern zugrunde und berücksichtigen geplante Investitionsvorhaben der europäischen Netzinfrastruktur (§ 12a Abs. 1 Satz 4 EnWG). Dabei werden u. a. die Anteile der verschiedenen konventionellen Kraftwerke und der Erneuerbaren Energien (Zubau an Photovoltaik, On- und Offshore-Windenergieanlagen) bei der installierten Erzeugungsleistung für die nächsten zehn und höchstens 15 bzw. nächsten 15 und höchstens 20 Jahre prognostiziert.

---

[23] Wegen der geplanten EEG-Reform wurde 2016 beschlossen, die vorgesehene Fortschreibung des NEP Strom zunächst nicht zur Konsultation zu stellen, so dass hier kein neuer Stand zu erwarten ist.

Vom Grundsatz her sind alle Szenarien des genehmigten Szenariorahmens als Eingangsinformationen für den NEP bestimmt. Jedoch – so das Vorwort zum Umweltbericht zur Bedarfsermittlung 2024 – dient das Szenario B 2024 „aufgrund seiner ausgewogenen Mittelstellung in der Entwicklung als Leitszenario für die Netzberechnung, da es eine wahrscheinliche Entwicklung beschreibt und bei Veränderungen für Anpassungen am flexibelsten ist“ (BNetzA 2015a: 5). Die Annahme, dass das Szenario B 2024 die zentrale Referenzentwicklung darstellt, die „durch einen realitätsnahen, mittleren Ausbau an erneuerbaren Energien gekennzeichnet ist“ (BNetzA 2013b: 43), wird getroffen, ohne Umwelterwägungen ins Auge zu fassen. Die Ermittlung, Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen der einzelnen Szenarien, insbesondere hinsichtlich des Landschaftsbilds und des Erholungswerts, ist nicht Gegenstand des Szenariorahmens, zumal im Rahmen der Genehmigung keine SUP durchzuführen ist.[24]

4.2.1.2 Netzentwicklungsplan und Bundesbedarfsplan

Inhalte und Entscheidungsgegenstand Netzentwicklungsplan

Der Netzentwicklungsplan, der gemeinsam von den ÜNB auf der Grundlage des Szenariorahmens der BNetzA zur Bestätigung vorgelegt wird, bildet den zweiten Teil der Bedarfsermittlung**.** Entsprechend der Vorgaben des § 12b Abs. 1 EnWG muss der NEP **alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbaus des Netzes** enthalten, die spätestens zum Ende des Betrachtungszeitraums des Szenariorahmens (mindestens 10 und höchstens 15 Jahre**) für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb** erforderlich sind. Dabei sind die hierfür erforderlichen Maßnahmen **aller** Szenarien des Szenariorahmens darzustellen, wobei dem Erfordernis eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs in besonderer Weise Rechnung zu tragen ist (§ 12b Abs. 2 EnWG).

Der NEP enthält gemäß § 12b Abs. 1 Satz 3 EnWG darüber hinaus folgende Angaben:

1. alle Netzausbaumaßnahmen, die in den nächsten drei Jahren ab Feststellung des Netzentwicklungsplans durch die Regulierungsbehörde für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind,
2. einen Zeitplan für alle Netzausbaumaßnahmen sowie
3. Netzausbaumaßnahmen als Pilotprojekte für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen,
   den Einsatz von Hochtemperaturleiterseilen als Pilotprojekt mit einer Bewertung ihrer technischen Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit sowie
   das Ergebnis der Prüfung des Einsatzes von Technologien als Pilotprojekte einschließlich einer Bewertung der technischen Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit
4. den Stand der Umsetzung des vorhergehenden Netzentwicklungsplans und im Falle von Verzögerungen, die dafür maßgeblichen Gründe der Verzögerungen,
5. Angaben zur zu verwendenden Übertragungstechnologie,
6. Darlegung der in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten von Netzausbaumaßnahmen[25].

---

[24] Beim Szenariorahmen handelt sich um keine Entscheidung über eine Planung oder ein Programm, sondern um eine Abbildung wahrscheinlicher Entwicklungen. Deshalb können Umweltbelange, wie Landschaftsbild und Erholungswert, keinen Einfluss auf die Genehmigungsfähigkeit des Szenariorahmens nehmen.

[25] Im Bericht des Wirtschaftsausschusses zum Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Änderung des EnWG wird erläutert, dass Nr. 6 die ÜNB dazu verpflichtet, anderweitige Planungsmöglichkeiten von Netzausbaumaßnah-

Die Angaben zu den Nrn. 1 und 6 bieten Anknüpfungspunkte für eine Bewertung der Umweltauswirkungen im Rahmen des Umweltberichts, zu dem das BfN eine Stellungnahme abgeben kann (s. u.). Das erklärt sich daraus, dass diese die Nennung von Netzverknüpfungspunkten (NVP), alternativer NVP sowie von Optimierungs- bzw. Verstärkungsmaßnahmen (statt eines Neubaus) erfordern. Durch diese Angaben wird ein konkreter Raumbezug hergestellt. Dieser ist für die Bewertung der Umweltauswirkungen (hier mit Blick auf die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert) generell erforderlich, weil die Umweltauswirkungen durch die Wirkfaktoren des Vorhabens sowie durch die Empfindlichkeit und Bedeutung des potenziell betroffenen Wirkungsraums mit den dort vorliegenden Ausprägungen (Empfindlichkeit und Wertigkeit) von Landschaftsbild und Erholungswert bestimmt werden. Sofern also Angaben zu den NVP gemacht werden, kann auch das Vorliegen bestimmter Landschaftsbildqualitäten und Erholungswertigkeiten bei der Bewertung der Umweltauswirkungen zu Buche schlagen. Voraussetzung ist, dass hierfür eine bundesweite Bewertung des Landschaftsbildes und Erholungswertes vorliegt.

Darüber hinaus bietet die Angabe zur verwendeten Übertragungstechnologie (Nr. 5) zumindest dann einen Anknüpfungspunkt, wenn es sich um HGÜ-Vorhaben handelt. Denn im BBPlG mit „E“ gekennzeichnete HGÜ-Vorhaben sind generell als Vollverkabelung zu realisieren (§ 2 Abs. 5 BBPlG), gegenüber deren Wirkfaktoren die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert eine allgemein geringere Empfindlichkeit aufweisen. Bei den Vorhaben in HDÜ-Technologie ist ein solcher Anknüpfungspunkt nicht gegeben, weil nur bestimmte HDÜ-Vorhaben bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen als Pilotprojekt teilverkabelt werden dürfen (s. § 2 Abs. 6 BBPlG) und die Kennzeichnung als Pilotprojekt erst im BBPl mit „F“ erfolgt.

Verfahren Netzentwicklungsplan

Die Vorgaben des § 12b Abs. 3 EnWG erfordern, dass spätestens bis zum 10. Dezember eines jeden geraden Kalenderjahres (beginnend mit 2016) der **Entwurf des NEP** – noch vor der Vorlage bei der BNetzA – auf den Internetseiten der ÜNB veröffentlicht wird. Neben der Öffentlichkeit, den Energieaufsichtsbehörden der Länder und den nachgelagerten Netzbetreibern wird auch den TöB Gelegenheit zur Äußerung eingeräumt (§ 12b Abs. 3 Satz 1 EnWG), so dass auch das BfN eine Stellungnahme abgeben kann. Die Vorgaben des § 12b Abs. 3 EnWG erfordern, dass spätestens bis zum 10. Dezember eines jeden geraden Kalenderjahres (beginnend mit 2016) der **Entwurf des NEP** – noch vor der Vorlage bei der BNetzA – auf den Internetseiten der ÜNB veröffentlicht wird. Neben der Öffentlichkeit, den Energieaufsichtsbehörden der Länder und den nachgelagerten Netzbetreibern wird auch den TöB Gelegenheit zur Äußerung eingeräumt (§ 12b Abs. 3 Satz 1 EnWG), so dass auch das BfN eine Stellungnahme abgeben kann. Das BfN hat in allen Stellungnahmen zum NEP und Umweltbericht deshalb Angaben zu den NVP und den anderweitigen Planungsmöglichkeiten (Alternativen) sowie zur Übertragungstechnologie eingefordert. Die ÜNB kommen dieser Forderung zunehmend nach, so dass die NVP und deren Alternativen auch im Umweltbericht zur Grundlage für die Bewertung der Umweltauswirkungen gemacht werden können. Hierin einbezogen werden sollen auch die jeweiligen Auswirkungen auf das Landschaftsbild und den Erholungswert, so dass für die Methoden und Ergebnisse des Forschungsvorhabens hier einen wichtigen Anwendungsbereich besteht.

Dem NEP ist eine zusammenfassende Erklärung beizufügen über die Art und Weise, wie die Beteiligungsergebnisse a) zum Entwurf des Szenariorahmens und b) zum Entwurf des NEP

men im NEP darzulegen, die vor allem auf alternative Netzverknüpfungspunkte sowie auf die Prüfung des Verzichts auf einen Neubau und dessen Ersatz durch eine Optimierung oder Verstärkung des bestehenden Netzes abstellen (BT-Drucksache 18/6383: 17).

im NEP berücksichtigt wurden und warum der NEP nach Abwägung mit den geprüften anderweitigen Planungsmöglichkeiten gewählt wurde (§ 12b Abs. 4 EnWG). Sodann legen die ÜNB den konsultierten und überarbeiteten Entwurf des NEP der BNetzA unverzüglich nach Fertigstellung, jedoch spätestens zehn Monate nach Genehmigung des Szenariorahmens, vor (§ 12b Abs. 5 EnWG).

Die BNetzA prüft die Übereinstimmung des NEP mit den Anforderungen gemäß § 12b Absatz 1, 2 und 4 EnWG und erstellt auf Grundlage der von den ÜNB zur Verfügung gestellten Informationen einen **Umweltbericht** zur Vorbereitung des Bundesbedarfsplans (§ 12c Abs. 2 EnWG). Demnach muss der Umweltbericht den Anforderungen des § 40 UVPG genügen, weil für den BBPl eine obligatorische SUP durchzuführen ist (Anlage 5 zum UVPG).

Nachdem die BNetzA die Übereinstimmung mit den Anforderungen gemäß § 12b Absatz 1, 2 und 4 EnWG geprüft hat, beteiligt sie die Behörden, deren Aufgabenbereich berührt ist. Gegenstand der Beteiligung ist der überarbeitete Entwurf des NEP und – sofern ein BBPl erlassen werden soll – der Entwurf des Umweltberichts.[26] Insbesondere hier ist das BfN als in ihrem Aufgabenbereich berührte Behörde adressiert. Denn Gegenstand des Umweltberichts entsprechend der Vorgaben des § 40 UVPG ist u. a. die Beschreibung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt, worunter auch die UVPG-Schutzgüter Landschaft sowie Mensch, menschliche Erholung mit ihren Teilaspekten Landschaftsbild und Erholungswert subsumiert werden. Weil das UVPG kein materielles Recht, sondern Verfahrensrecht darstellt und selber keine Bewertungsmaßstäbe hervorbringt, sind diese aus dem Fachrecht, wie dem BNatSchG, zu generieren (s. Kapitel 4.1.2). Das BfN als oberste Naturschutzfachbehörde kann die Anwendung der naturschutzrechtlichen Bewertungsmaßstäbe und deren sachgerechte und stringente methodische Umsetzung u. a. hinsichtlich der hier interessierenden Belange des Landschaftsbildes und des Erholungswertes einfordern.

Entsprechend § 12c Abs. 4 EnWG soll die BNetzA den NEP unter Berücksichtigung der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung spätestens bis zum 31. Dezember eines jeden ungeraden Kalenderjahres (beginnend mit 2017) bestätigen. Hierfür sind die ÜNB verpflichtet, der BNetzA den nach der Konsultation erneut überarbeiteten NEP unverzüglich vorzulegen (§ 12c Abs. 5 EnWG). Der bestätigte NEP bildet die Grundlage für das BBPlG (Antweiler 2013: 337), das die Grundlage für die Eröffnung des Anwendungsbereichs des NABEG bildet.

Bei Fortschreibung des NEP kann sich die Beteiligung der Öffentlichkeit sowie der TöB zum Szenariorahmen, zum 1. Entwurf des NEP sowie zum überarbeiteten Entwurf des NEP auf Änderungen gegenüber dem zuletzt genehmigten Szenariorahmen oder dem zuletzt bestätigten NEP beschränken. Ein vollständiges Verfahren muss mindestens alle vier Jahre durchgeführt werden (§ 12c Abs. 6 EnWG).

Inhalte und Entscheidungsgegenstand Bundesbedarfsplan

Die dreistufige Bedarfsplanung mündet in der **Feststellung des Bedarfs.** Hierfür wird der bestätigte NEP nunmehr mindestens alle vier Jahre als Entwurf für einen BBP von der BNetzA an die Bundesregierung übermittelt (§ 12e Abs. 1 EnWG). Die Bundesregierung wiederum legt den BBPl-Entwurf mindestens alle vier Jahre dem Bundesgesetzgeber vor, der sodann den parlamentarischen Gesetzgebungsprozess durchläuft. Der schließlich vom Bundesrat und

[26] Auch wenn das EnWG die Erarbeitung eines Umweltberichts an den Bundesbedarfsplan koppelt, zeigt die derzeitige Praxis, dass die BNetzA einen Umweltbericht auch in den Jahren erarbeitet und konsultiert, wenn kein Bundesbedarfsplan erlassen wird, so z. B. im Rahmen der Bedarfsermittlung 2024 (s. BNetzA 2015a).

Bundestag als Anlage zum BBPlG verabschiedete BBPl stellt für die darin enthaltenen Netzverknüpfungspunkte – von aktuell insgesamt 47 Vorhaben – die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf fest (§ 12e Abs. 4 EnWG) und bindet damit die zuständigen Behörden in den Verfahren für die Planfeststellung und -genehmigung (BT-Drucksache 17/12638: 13).

Entsprechend § 35 UVPG i. V. m. Nr. 1.10 der Anlage 5 zum UVPG ist eine SUP zum BBPl obligatorisch durchzuführen. Entgegen dieser Regelung normiert § 12e Abs. 5 EnWG i. V. m. § 37 UVPG, dass bei geringfügigen Änderungen eines an sich obligatorischen SUP-pflichtigen Plans – wie dem BBPl – eine SUP nur durchzuführen ist, wenn eine Vorprüfung des Einzelfalls (Screening) ergibt, dass der Plan voraussichtlich **erhebliche Umweltauswirkungen**, z. B. auf das Landschaftsbild oder den Erholungswert, hat. Für diese Beurteilung bedarf es u. a. einer – wegen des länderübergreifenden bzw. grenzüberschreitenden Untersuchungsraums – überregionalen, bundesweiten Bewertung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes, um beurteilen zu können, ob z. B. für die Schutzgüter Landschaft (Aspekt: Landschaftsbild) und Mensch (Aspekt: Erholungswert) erhebliche Umweltauswirkungen zu besorgen sind.

Im BBPl, der als Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG erlassen wird, werden einem Teil der 47 Vorhaben Kennzeichnungen zugewiesen. Diese bedeuten:

A1 = Länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 1,

A2 = Grenzüberschreitende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 2,

B = Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen im Sinne von § 2 Abs. 2,

C = Offshore-Anbindungsleitung im Sinne von § 2 Abs. 3,

D = Pilotprojekt für Hochtemperaturleiterseile im Sinne von § 2 Abs. 4,

E = Erdkabel für Leitungen zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Abs. 5,

F = Pilotprojekt für Erdkabel zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Abs. 6.

Von den 47 Vorhaben sind 17 Vorhaben im BBPl als länderübergreifende oder grenzüberschreitende Leitung gekennzeichnet. Für diese 17 Vorhaben ist die Bundesfachplanung durchzuführen (s. Kapitel 4.3).

Zugleich führt § 2 Abs. 5 BBPlG einen so genannten „Erdkabelvorrang“ für die im BBP mit „E“ gekennzeichneten HGÜ-Leitungen ein. Dabei handelt es sich um folgende Vorhaben:

- „A-Nord“, Emden Ost – Osterath (Vorhaben Nr. 1),
- „SuedLink“, bestehend aus den beiden Vorhaben Brunsbüttel – Großgartach (Vorhaben Nr. 3) und Wilster – Grafenrheinfeld (Vorhaben Nr. 4),
- „SuedOstLink“ Wolmirstedt – Isar (Vorhaben Nr. 5) sowie
- Oberzier – Bundesgrenze (BE) (Vorhaben Nr. 30)[27].

[27] Das Vorhaben Nr. 30 ist weder als länderübergreifend noch als grenzüberschreitend gekennzeichnet und bedarf deshalb nicht der Bundesfachplanung.

Diese Vorhaben sind vorrangig als Erdkabel zu errichten und zu betreiben. Eine Freileitung ist alternativ unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Der Erdkabelvorrang bei den HGÜ-Verbindungen kehrt die bisherige Prüfperspektive, bei der die Freileitung der Regelfall war, um.

In jedem Fall wird sich durch diese Festlegung der Verkabelungsanteil am HGÜ-Netz signifikant erhöhen. Im Rahmen der BFP werden Korridore für Erdkabel abzugrenzen und hinsichtlich der Konfliktrisiken u. a. für das Landschaftsbild und den Erholungswert vergleichend zu beurteilen sein.

Relevanz von Umweltbelangen bei der Bestätigung des NLP und beim Erlass des BBP

Leitfrage der folgenden Ausführungen ist, welche Relevanz den Umweltbelangen, hier den Belangen von Landschaftsbild und Erholungswert, bei der Entscheidung der im BBPl festzustellenden Vorhaben beigemessen wird.

Den Umweltbelangen – und insbesondere die in diesem F+E-Projekt relevanten Belange von Landschaftsbild und Erholungswert – kommt bei der Erarbeitung des Umweltberichts während des Verfahrens zur Erstellung des NEP Bedeutung zu. Gemäß § 40 UVPG sind im Umweltbericht die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung eines Plans sowie vernünftige Alternativen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die notwendige Untersuchungstiefe(/-intensität) für die Bewertung der Umweltauswirkungen von Alternativen ist plan- und programmtypabhängig: Je konkreter oder detaillierter der SUP-pflichtige Plan resp. Programm ist, desto genauer sollte die Untersuchung und Bewertung sein. Wie bereits oben erörtert, enthält der NEP mit Blick auf die hier relevanten Sachverhalte lediglich konkrete Angaben zu NVP, alternativen NVP, ggf. zu Optimierungs- bzw. Verstärkungsmaßnahmen sowie zur Übertragungstechnologie. Zu diesen Angaben können dann auch die Auswirkungen auf das Landschaftsbild und den Erholungswert tiefergehend analysiert werden. Über die Detailschärfe der Untersuchung ist bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping) zu entscheiden, zu dem auch das BfN beteiligt wird.

Sowohl der Entwurf des NEP als auch des Umweltberichts werden konsultiert. Nach Abschluss der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung sind entsprechend der Vorgaben in § 43 UVPG die Darstellungen und vorläufigen Bewertungen des Umweltberichts unter Berücksichtigung der übermittelten Stellungnahmen und Äußerungen durch die BNetzA zu überprüfen und abschließend zu bewerten.

Gemäß § 12b EnWG muss der NEP eine zusammenfassende Erklärung enthalten, aus welchen Gründen der NEP nach Abwägung mit den geprüften, in Betracht kommenden **anderweitigen Planungsmöglichkeiten** gewählt wurde. Die ÜNB weisen in ihrem 2. Entwurf des NEP Strom 2014 (50Hertz et al. 2014, 25 f.) explizit darauf hin, dass sich die Formulierung deutlich von der in § 12c Abs. 2 EnWG i. V. m. § 40 UVPG vorgesehenen Betrachtung „vernünftiger Alternativen“ im Umweltbericht zum BBPl-Entwurf abhebe. Deshalb müsse sich nicht an den umweltbezogenen Anforderungen zur Prüfung vernünftiger Alternativen des UVPG orientiert werden. Vielmehr reiche es aus, diejenigen anderweitigen Planungsmöglichkeiten, die überhaupt in Betracht kommen, darzustellen und zu prüfen. Die ÜNB vertreten die Auffassung, dass auf der abstrakten Ebene des NEP keine konkreten räumlichen Alternativen zu Einzelmaßnahmen zu prüfen sind, weil die im NEP enthaltenen Maßnahmen Ergebnis eines netzplanerisch ermittelten Gesamtbedarfs darstellen. Vielmehr gehe es darum, **Lösungen für Übertragungsbedarfe nach netztechnischen Aspekten** zu ermitteln. Weil die konkrete Führung einer Trasse zwischen Anfangs- und Endpunkt noch nicht feststehen könne, da sie nicht Gegenstand der angestellten Netzberechnungen sei, scheide auf dieser Planungsstufe eine

Prüfung anderweitiger räumlicher Planungsmöglichkeiten von Trassenverläufen von vornherein aus.

Dieser Argumentation konsequent folgend, werden im 2. Entwurf des NEP nur 15 räumliche Alternativen – von insgesamt 92 vorgeschlagenen Maßnahmen im NEP und sieben Maßnahmen im Offshore-NEP – definiert. Diese Alternativen wurden seitens der ÜNB nicht weiter verfolgt (BNetzA 2015a: 362).[28]

Aufgrund dieses Umstands können im Umweltbericht der BNetzA (Stand: 09/2015) die Auswirkungen der Alternativen auf das Landschaftsbild und den Erholungswert nur für diese 15 vorhabenbezogenen Alternativen bewertet und mit denen der Vorzugsalternative verglichen werden. Jedoch kommt die BNetzA zu dem Ergebnis, dass der Vergleich ohnehin nicht geeignet sei, um eine eindeutige Vorzugswürdigkeit der Alternativen auszumachen, was u. a. auch daran liege, dass der Alternativenvergleich lediglich Tendenzen aufzeige und die SUP auf Umweltaspekte beschränkt sei. Die Gesamtabwägung erfolge erst bei der Entscheidung über den BBPl (BNetzA 2015a: 362).

In der Begründung zur Aufnahme weiterer Vorhaben in den BBPl 2015, die der „Formulierungshilfe für einen Änderungsantrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksache 18/4655 – Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus“ beigefügt ist, wird dargelegt, dass der Umweltbericht der BNetzA bei der Entscheidung über den BBPl berücksichtigt wurde. Entsprechend der Begründung wurden die Vorhaben des BBPl 2015 nach Abwägung mit den geprüften Alternativen gewählt. Dabei handele es sich zum einen um anderweitige Planungsmöglichkeiten, die sich aus den Szenarien des Szenariorahmens ergeben, und zum anderen um alternative Netzverknüpfungspunkte, die die Anfangs-, Zwischen- und Endpunkte der Vorhaben definieren (BMWi 2015: 19f.). Zur Anzahl der Alternativen findet sich keine Aussage.

Diesen Auswertungen folgend muss geschlussfolgert werden, dass Umweltbelange – und hierunter subsumiert auch die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert – bis dato keinen (ersichtlichen) Einfluss auf die Entscheidung der im BBPl festzustellenden Vorhaben bzw. deren Alternativen nehmen.

Wie die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert im Umweltbericht abgebildet werden, ist Gegenstand des folgenden Kapitels (4.2.2).

4.2.2 Methodik der Landschaftsbildbewertung im Umweltbericht zum Netzentwicklungsplan Strom

Im letzten Umweltbericht zur Bedarfsermittlung 2024 (BNetzA 2015a) sind die Beschreibungen und Bewertungen der UVPG-Schutzgüter Landschaft, Mensch sowie Kultur- und Sachgüter relevant, um die das Landschaftsbild und den Erholungswert betreffenden Schutzgegenstände bzw. wertgebenden Aspekte nach BNatSchG abzubilden (s. Kapitel 4.1.2). Dabei werden diese Schutzgüter im Umweltbericht begrifflich wie folgt abgegrenzt:

[28] In der „Bestätigung des Netzentwicklungsplan Strom 2024“ schreibt die BNetzA mit Blick auf künftige Netzentwicklungspläne vor, dass u. a. mindestens eine Gesamtplanalternative sowie bei allen geeigneten Einzelmaßnahmen mindestens eine konkrete Alternative darzustellen und nachvollziehbar zu dokumentieren ist, aus welchen netztechnischen Gründen die schließlich vorgeschlagenen Maßnahme gewählt wurde (BNetzA 2015b: 13).

Schutzgut Landschaft

Das Schutzgut Landschaft umfasst laut Umweltbericht die Faktoren Landschafts- bzw. Naturhaushalt und das Landschaftsbild. Die auf den Landschaftshaushalt bezogenen Aspekte werden im Rahmen der übrigen Schutzgüter betrachtet, weshalb hier dem Landschaftsbild besondere Bedeutung beigemessen wird.

Das Landschaftsbild wird mit Verweis auf Gassner et al. (2010) als alle wesentlichen Elemente und Strukturen der Landschaft umfassend charakterisiert; ungeachtet dessen, ob sie als historisch oder aktuell oder als Ergebnis natürlicher oder kulturbedingter Einflüsse entstanden sind. Vielmehr wird das Landschaftsbild als Ausdruck der Nutzungsintensität definiert (Gassner et al. 2010: 230 zit. n. BNetzA 2015a: 184f.). Zudem wird auf § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG verwiesen, der diesen Aspekt mit Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie Erholungswert von Natur und Landschaft umschriebt. Aufgrund der subjektiven Wahrnehmung des Landschaftsbildes sind nicht nur die Strukturen, sondern auch der Bedeutungsgehalt relevant, was sich im Bild und seiner Interpretation durch den Betroffenen niederschlägt (Gassner et al. 2010: 231 zit. n. BNetzA 2015a: 185). Das Schutzgut Landschaftsbild subsumiert visuell wahrnehmbare Einheiten der Landschaft sowie ein mit allen Sinnesqualitäten erfahrbares Landschaftserleben (BNetzA 2015a: 185).

Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Zur Operationalisierung des Schutzguts Mensch sieht der Umweltbericht vor, dass hauptsächlich solche Faktoren in die Untersuchungen einzubeziehen sind, die durch ihre physikalischen, chemischen und biologischen Aspekte Einfluss auf Leben, Gesundheit und/oder Wohlbefinden nehmen. Besondere Relevanz wird den Faktoren Gesundheit und Wohlbefinden, Wohn-, Erholungs- und Freizeitfunktionen beigemessen (BNetzA 2015a: 146).

Schutzgüter Kultur- und Sachgüter

Im Umweltbericht werden Kulturgüter als Relikte menschlichen Handelns geistiger, materieller und ideeller Art begriffen, die für die Geschichte des Menschen relevant sind. Sie lassen sich beispielsweise als Orte oder Gegenstände in der Kulturlandschaft ausmachen. Der Begriff der Kulturgüter wird sehr weitreichend verwendet: er umfasst sowohl Objekte (einschließlich Umgebungsbezug), flächenhafte Ausprägungen, räumliche Beziehungen, kulturhistorisch schützenswerten Landschaftsteile und Landschaften sowie prähistorisch bedeutsame Güter (z. B. Bodendenkmale), die sich mit dem Schutzgut Boden überschneiden. Zudem wird auf Schnittstellen zwischen den kulturhistorischen Landschaften und Landschaftsteilen mit dem Schutzgut Landschaft verwiesen (ebd.: 192).

Sonstige Sachgüter hingegen werden als gesellschaftliche Werte definiert, denen z. B. eine hohe funktionale Bedeutung zukam bzw. noch immer zukommt (Brücken, historische Gebäude o. ä.). Sachgüter überschneiden sich vielfach mit anderen Schutzgütern (ebd.: 92f.).

Die methodischen Arbeitsschritte des Umweltberichts werden im Folgenden als Exzerpt dargestellt.

4.2.2.2 Wirkzusammenhänge mit Bezug auf Landschaftsbild und Erholungswert

Die im Umweltbericht angewendete Methodik der Landschaftsbildbewertung ist dadurch gekennzeichnet, dass zunächst die potenziellen Wirkungen der verschiedenen Vorhabentypen des Netzausbaus (Freileitung und Erdkabel, HGÜ, HDÜ, Nebenanlagen u. a.), differenziert nach bau-, betriebs- und anlagenbedingten Wirkungen der jeweiligen Ausführungstechnik, auf die Schutzgüter des UVPG, also auch die das Landschaftsbild und den Erholungswert tangierenden Schutzgüter Landschaft, Mensch sowie Kultur- und Sachgüter ermittelt und beschrieben werden. Dabei werden die in Tab. 5 dargestellten Wirkfaktoren und Wirkungspfade mit Bezug auf Landschaftsbild und Erholungswert unterstellt.

Tab. 5: Wirkzusammenhänge

Quelle: BNetzA 2015a, verändert*

Wirkfaktor	Wirkungspfad	Mensch		Land-schaft		Kultur- u. Sachgüter	
		FL	EK	FL	EK	FL	EK
Bauphase Tiefbau und Gründung							
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub Maststandorte bzw. Kabeltrasse, sonstige Fundament- bzw. Bettungsarbeiten)	Temporärer Lebensraumverlust, Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren			◉	●	◉	●
Baugrubenwasserhaltung, Eingriffe in Drainagen	Grundwasserabsenkung, Veränderung Bodenwasserhaushalt					○	◉
Bauphase Flächeninanspruchnahme							
Baustellen, Material-Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust, Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren, temporäre Zerschneidung	○	◉	◉	●	◉	●
Herstellung von Trassen	Verlust von Vegetation	◉	●	◉	●	○	◉
Lagerung Bodenaushub	Stoffeintrag in sowie Veränderung von Boden und Wasser, Veränderung von Landschaftsbild			○	◉	○	○
Bauphase Emissionen							
Baustellenbetrieb	Staubemission	◉	●	○	◉		
	Schadstoffemission	○	◉				
	Störungen, Lärm, Erschütterungen, Lichtemission	◉	●	◉	●	○	○
Einleitung von Bauwasserhaltungen	Einleitung von Bauwasserhaltungen, Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung, Veränderung des Abflusses	○	○			○	○
Anlage Flächen-/Rauminanspruchnahme							
Rauminanspruchnahme unter-irdisch (Kabel, Bettungen, Tunnel, Fundamente)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur					○	◉
Rauminanspruchnahme ober-irdisch (FL)	Fremdkörperwirkung, Barrierewirkung, Überspannung, Leitungsanflug	●		●		●	

Wirkfaktor	Wirkungspfad	Mensch		Land-schaft		Kultur- u. Sachgüter	
		FL	EK	FL	EK	FL	EK
Flächeninanspruchnahme (Fundamente, Anlage, Zufahrten)	Überbauung, Versiegelung, Verdichtung	◉	◉	◉	◉	○	○
Trasse inkl. Schneise	Veränderung der Vegetation durch Höhenbeschränkung (FL) und Verhinderung tief wurzelnder Pflanzen (EK), Kaltluftschneisen	◉	◉	●	●	○	○
Nebenanlagen (Umspannwerke, Kompensationsanlagen, Konverterstationen, Übergangs-, Muffen-, Cross-Bonding-Bauwerke etc.)	Überbauung, Flächenverlust, Fremdkörperwirkung, Standortveränderung	◉	◉	◉	◉	◉	◉
Anlage Emissionen							
Schallemission durch Windgeräusche		◉		◉			
Betrieb Emissionen							
Elektrische und magnetische Felder		●	◉				
Schallemission durch Koronaeffekte		◉		◉			
Schadstoffemission, Ionisierung Luft (Ozon, Stickoxide etc.)		○					
Wärmeemission	Veränderung von Boden und Wasser (EK), Heißleiterseile (FL)				?		
Betrieb Instandhaltung							
	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten	◉	◉	◉	●		
Wartungs- und Pflegearbeiten	Störungen, Lärm, Erschütterungen, Lichtemission	○	○	○	○		

*Es bedeuten:
● Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant und im großen Umfang zu erwarten;
◉ Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant;
○ Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Auswirkungen nicht relevant bzw. vernachlässigbar;
? Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Relevanz der Auswirkungen aus Literatur abstrakt schwer abschätzbar;
FL: Freileitung; EK: Erdkabel

4.2.2.3 Umweltziele mit Bezug zu Landschaftsbild und Erholungswert

Die gemäß § 40 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 UVPG im Umweltbericht darzustellenden Ziele des Umweltschutzes, die für den BBPl gelten und seinem Abstraktionsgrad entsprechen, bilden die Grundlage für das SUP-Prüfprogramm (BNetzA 2015a: 98, 210). Diese werden schutzgutbezogen definiert.

Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die für das Schutzgut Mensch und die menschliche Gesundheit hier als relevant erachteten Umweltziele stammen aus der:

- Europäischen Charta Umwelt und Gesundheit,
- dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 50 BImSchG: weit mögliche Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf Wohngebiete und sonstige öffentlich genutzte Gebiete oder Gebäude),
- der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (Schutz und Vorsorge der Allgemeinheit und der Nachbarschaft von Energieleitungen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder; verbindliche Grenzwerte) sowie
- der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm; Schutz der Allgemeinheit vor schädlichem Lärm; verbindliche Wirkung).

Schutzgut Landschaft

Umweltziele, auf die sich der Umweltbericht in Bezug auf das Schutzgut Landschaft bezieht, entstammen aus folgenden Quellen:

- nationale Nachhaltigkeitsstrategie (u. a. Bewahren von Landschaften; Bewahrung von Vielfalt, Schönheit und regionaltypischer Eigenart der Kulturlandschaften; Erhaltung von historisch geprägten und gewachsenen Kulturlandschaften in ihren prägenden Merkmalen und mit ihren Kultur- und Naturdenkmälern),
- nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (u. a. Erhalt von Wildnisgebieten, Kulturlandschaften und urbanen Landschaften; Erhalt unzerschnittener (verkehrsarmer) Landschaftsräume; Sicherung des Erholungswerts von Flächen zur landschaftsgebundenen Erholung),
- Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt (Welterbekonvention; Schutz des Kultur- und Naturerbes),
- Bundesnaturschutzgesetz (u. a. Schutz von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich zur Sicherung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswerts; Schutz von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen; Vermeidung und Minderung von Zerschneidung und Inanspruchnahme von Landschaft; Schutz bestimmter Teile von Natur und Landschaft: Biotopverbund und Biotopvernetzung; geschützte Teile von Natur und Landschaft),
- Raumordnungsgesetz (u. a. weitest mögliche Vermeidung weiterer Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen; Erhalt historisch geprägter und gewachsener Kulturlandschaften sowie der Kultur- und Naturdenkmäler).

Schutzgüter Kultur- und Sachgüter

Aus folgenden Quellen werden Ziele für die Kultur- und Sachgüter abgeleitet:

- Welterbekonvention (Schutz und Erhalt des Kultur- und Naturerbes),
- Europäisches Übereinkommen zum Schutz des archäologischen Erbes (Charta von La Valetta; Schutz des archäologischen Erbes),
- Baugesetzbuch (Berücksichtigung von Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter),
- Raumordnungsgesetz (Erhalt und Entwicklung von Kulturlandschaften; Erhalt historisch geprägter und gewachsener Kulturlandschaften in ihren prägenden Merkmalen und mit ihren Kultur- und Naturdenkmälern),
- BNatSchG (Bewahrung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen).

4.2.2.4 Bewertungskriterien

Auf diesen Umweltzielen und den vorab abgeleiteten Wirkungszusammenhängen aufbauend werden raumbezogene Kriterien für die SUP-Schutzgüter abgeleitet und diese hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Vorhabentypen Freileitung, Erdkabel und Seekabel in „hoch“ und „mittel“ bewertet (s. Tab. 6) Dabei werden die bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen unter Zugrundelegen einer Worst-Case-Betrachtung berücksichtigt, die durch den hohen Abstraktionsgrad der Planinhalte begründet wird. Hierdurch werden Kriterien auf der **Typebene** als „hoch“ oder „mittel“ bewertet, obwohl dies bei der realen Fläche und bei Betrachtung des konkreten Einzelfalls nicht gegeben sein müsse. Dieses Vorgehen ist dem Aspekt der frühzeitigen Darstellung möglicher Umweltfolgen gezollt, der der SUP immanent ist (BNetzA 2015a: 101).

Tab. 6: Schutzgutbezogene Kriterien für die SUP und ihre Empfindlichkeit

Quelle: BNetzA 2015a, verändert

Schutzgut	Kriterium	Empfindlichkeit Freileitung	Empfindlichkeit Erdkabel	Empfindlichkeit Seekabel
Mensch, einschließlich menschlicher Gesundheit	Siedlungen	hoch	hoch	-
	Sonstige Sieglungen	mittel	mittel	-
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	NATURA 2000: FFH-Gebiete	hoch	hoch	hoch
	NATURA 2000: EU-Vogelschutzgebiete	hoch	mittel	hoch
	Naturschutzgebiete	hoch	hoch	hoch
	Nationalparke	hoch	hoch	hoch
	Biosphärenreservate: Kernzone	hoch	hoch	hoch
	Biosphärenreservate: Pflegezone	hoch	hoch	hoch
	UNESCO-Weltkulturerbestätten	hoch	hoch	hoch
	IMPORTANT BIRD AREA (IBA)	mittel	-	mittel
	Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (gemäß Ramsar- Konvention)	mittel	-	mittel
	Lebensraumnetze für Wald-, Trocken-, und Feuchtlebensräume	mittel	mittel	-
	Riffe (gemäß § 30 BNatschG)	-	-	hoch
Boden	Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	mittel	hoch	hoch
	Erosionsempfindliche Böden	mittel	hoch	-
	Bereiche mit starker Sedimentwanderung	-	-	mittel
	Bereiche mit hohem Hartsubstratanteil	-	-	mittel
Wasser	Oberflächengewässer (Fließ und Stillgewässer)	mittel	hoch	-
	Wasserschutzgebiete (Zone I-II)	mittel	hoch	-
	Wasserschutzgebiete (Zone III)	-	mittel	-
Landschaft	Nationalparke	hoch	hoch	hoch (Eulit.)
	UNESCO-Welterbestätten „Kulturlandschaft“ (Gartenreich Dessau-Wörlitz. Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal, Fürst-Pückler-Park in Bad Muskau, Bergpark Wilhelmshöhe)	hoch	hoch	-
	Landschaftsschutzgebiete	mittel	mittel	-
	Naturparke	mittel	mittel	-
	Unzerschnittene verkehrsarme Räume (UZVR)	mittel	mittel	-
	Biosphärenreservate	mittel	mittel	mittel (Eulit.)
Kultur- und Sachgüter	UNESCO-Welterbestätten	hoch	hoch	-

4.2.2.5 Bewertungsmethode

Die Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen erfolgt zunächst in Bezug auf die einzelnen Maßnahmen des NEP (Maßnahmenbetrachtung) und daran anschließend in Bezug auf den Plan insgesamt (Gesamtplanbetrachtung). Hierfür wird dieselbe Methodik verwendet.

Die Bewertung der Empfindlichkeit der für das jeweilige Schutzgut bedeutsamen Kriterien bildet die Grundlage für die Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen nachdem der Ist-Zustand unter Berücksichtigung der Betroffenheitswahrscheinlichkeit in u (unwahrscheinlich), m (möglich), w (wahrscheinlich) und s (sicher) ermittelt wurde.

Bei der Bewertung des Untersuchungsraums, in der Regel in Form einer Ellipse[29], wird in einem ersten Schritt schutzgutspezifisch geprüft, ob „Riegel" vorliegen, die aus hochempfindlichen Flächen bestehen. Riegel werden im Umweltbericht definiert als „ein oder mehrere nicht umgehbare Bereiche, die sich durch die Leitung nur schwer oder gar nicht queren lassen, ohne die Umwelt potenziell erheblich zu beeinträchtigen" (BNetzA 2015a, 65). Das Ergebnis dieser Untersuchung wird durch die Abkürzungen A, B und C dargestellt (s. Tab. 7).

Tab. 7: Darstellung von Riegeln innerhalb Ellipsen

Quelle: BNetzA 2015a

Symbol	Bedeutung
A	Kein Riegel
B	Ein Riegel: Es besteht ein nicht umgehbarer Bereich, in dem mit erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen ist.
C	mehrere Riegel bzw. ein breiter Riegel: Es besteht ein bzw. mehrere nicht umgehbare Bereiche, in dem/ denen mit erheblichen Um-weltauswirkungen zu rechnen ist.

In einem zweiten Schritt wird der Umfang voraussichtlich erheblicher Umweltauswirkungen im restlichen Untersuchungsraum dargestellt (s. Tab. 8).

Tab. 8: Darstellung der Bewertung des restlichen Ellipsenraums

Quelle: BNetzA 2015a

Symbolteil	Bewertung
	Erhebliche Umweltauswirkungen sind potenziell in geringem Umfang möglich.
#	Erhebliche Umweltauswirkungen sind potenziell in moderatem Umfang möglich.
##	Erhebliche Umweltauswirkungen werden voraussichtlich umfangreich ausgelöst.

Jede Maßnahme des NEP und des Offshore-Netzentwicklungsplans (O-NEP) wird dann anhand dieser Methodik bewertet, wobei dies zunächst schutzgutspezifisch erfolgt und anschließend schutzgutübergreifend. Hierfür liegt keine Aggregationsregel vor, sondern die Zusam-

[29] Die Länge der Ellipse ergibt sich aus der Distanz der Netzverknüpfungspunkte zueinander zuzüglich einer Verlängerung von 10 km an jedem NVP. Die Breite des Suchraums entspricht der halben Ellipsenlänge (BNetzA 2015a: 86 f.).

menführung der Bewertung erfolgt verbal-argumentativ begründet. Im Ergebnis wird der Ellipse als Suchraum für die Maßnahme eine Bewertung mit A, A #, A ##, B, B #, B ## oder C, C #, C ##[30] zugewiesen. Je Maßnahme wird ein Steckbrief erstellt (s. BNetzA 2015a).

Die Analyse gibt ein Indiz dafür, welche Gebiete für die zukünftige Planung weiterer Maßnahmen auf Ebene des NEP Strom 2024 bzw. für die Konkretisierung der Planung bereits gesetzlich bedarfsfestgestellter Vorhaben ein besonderes Konfliktrisiko bergen. Im Zuge des Netzausbaus sollten Bereiche, die in dieser Analyse einen hohen Flächenanteil ausweisen und sich auch auf den folgenden Planungsebenen als sehr konfliktträchtig herausstellen, möglichst umgangen werden. Es sollte ─ wie ohnehin gesetzlich vorgeschrieben ─ geprüft werden, ob Umweltauswirkungen durch die Beachtung des NOVA-Prinzips minimiert werden können (BNetzA 2015a: 72).

4.2.2.6 Zwischenfazit

Schutzgut spezifische Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert

Die Belange Landschaftsbild und Erholungswert werden im Umweltbericht durch die UVPG-Schutzgüter Mensch, Landschaft sowie Kultur- und sonstige Sachgüter durch die Zuordnung von Kriterien, die als Indikatoren für das Konfliktrisiko dienen, auf der Typebene abgebildet. Dabei ergibt sich das Konfliktrisiko bzw. der Raumwiderstand aus der Bedeutung und der Empfindlichkeit der Kriterien und der dadurch abgebildeten Raumeigenschaften gegenüber den Wirkungen von Freileitungen und Erdkabeln. Die Abbildung (inter)subjektiver Wertigkeiten jedoch – die die öffentliche Diskussion zum großen Teil bestimmen und häufig unter dem Begriff „Heimat“ ihren Ausdruck finden – kann der hier zur Anwendung kommende Indikatoren geleitete Ansatz nicht leisten. Um bestimmte Erholungswerte und das Landschaftsbild sachgerecht abzubilden reicht der indikatorbasierte Ansatz nicht aus, weil mit ihm (inter-) subjektive Wertigkeiten eher zufällig erfasst werden.

Darüber hinaus spiegeln die Kriterien „Siedlungen“, „sonstige Siedlungen“, „Nationalparke“, „UNESCO-Welterbestätte“, „Landschaftsschutzgebiete“, „Naturparke“, „Unzerschnittene verkehrsarme Räume“ und „Biosphärenreservate“ nur einen Teil der für die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert relevanten Flächen wider. Es ist zu eng gegriffen, nur jene Kriterien als Indikatoren heranzuziehen, die das Kriterium explizit definieren und die Typisierung maßgeblich bestimmen, so wie etwa das Kriterium des LSG.[31] So können mit dem Kriterium „Vogelschutzgebiet“ nicht nur die Belange der Fauna (insbesondere der Avifauna), sondern implizit auch die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert abgebildet und bewertet werden, weil Vogelschutzgebiete häufig wertvolle Landschaftsbilder umfassen und von Erholungssuchenden aufgesucht werden, um bspw. den Kranichzug zu beobachten. Das gilt es umso mehr zu berücksichtigen, als auch die „Treffsicherheit“, mit einem LSG tatsächlich solche Gebiete mit den in § 26 Abs. 1 BNatSchG definierten Kriterien abzubilden, hinterfragt werden kann.[32] Deshalb sollte der Kriterienkatalog hinsichtlich der Belange Landschaftsbild und Erholungswert erweitert werden. Dies könnte dazu beitragen, dass sich der Umfang der betroffenen Flächen erhöht und die Relevanz des Landschaftsbildschutzes als belang deutlicher wird.

---

[30] Hinweis: Rauten gehören zur Bezeichnung.

[31] Zu den gesetzlich definierten Schutzzielen (§ 26 Abs. 1 BNatSchG) vgl. Kapitel 4.1.1.2.

[32] Vielfach werden LSG ausgewiesen, um in dicht besiedelten Räumen – wie etwa dem Ruhrgebiet – den Siedlungsdruck abzuwehren und die bauliche Entwicklung zu steuern (vgl. Bruns et al. 2005: 71; IÖR u. ECOLOGIC 2006: 48 f.).

Gewichtung von Landschaftsbild und Erholungswert bei der Aggregation mit anderen Schutzgütern

Wie bereits kurz dargestellt, erfolgt die Verschneidung der schutzgutspezifischen Bewertungen zu einer übergreifenden Bewertung verbal-argumentativ begründet. Dabei setzen sich regelmäßig die mit „hoch“ bewerteten Kriterien „Siedlungen“ (Schutzgut Mensch) sowie „Natura 2000: FFH-Gebiete“, „Natura 2000: EU-Vogelschutzgebiete“, „Naturschutzgebiete“, „Nationalparke“, „Biosphärenreservat: Kernzone“, „Biosphärenreservat: Pflegezone“ und „UNESCO-Weltnaturerbestätten“ (Schutzgut-Gruppe „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“) durch. Aufgrund der vielen hochbewerteten Kriterien der Schutzgut-Gruppe „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“ (s. Tab. 6) und deren weiträumigem Vorkommen wird die Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen regelmäßig durch eben diese Schutzgüter dominiert. Dieses Bild spiegelt sich auch in den Begründungen zur Abbildung der Schutzgüter in der Gesamtplanbetrachtung über alle bestätigten 64 Maßnahmen des NEP 2024 und des O-NEP 2024 wider.

Bei der Auswertung der für das Landschaftsbild und den Erholungswert relevanten Schutzgüter Mensch, Landschaft sowie Kultur- und sonstige Sachgüter wird deutlich, dass einzig zum **Schutzgut Mensch** eine Bewertungskarte zum Gesamtplan, also zu allen Maßnahmen von NEP und O-NEP (für die landseitige Bewertung) vorliegt (s. Abb. 5).

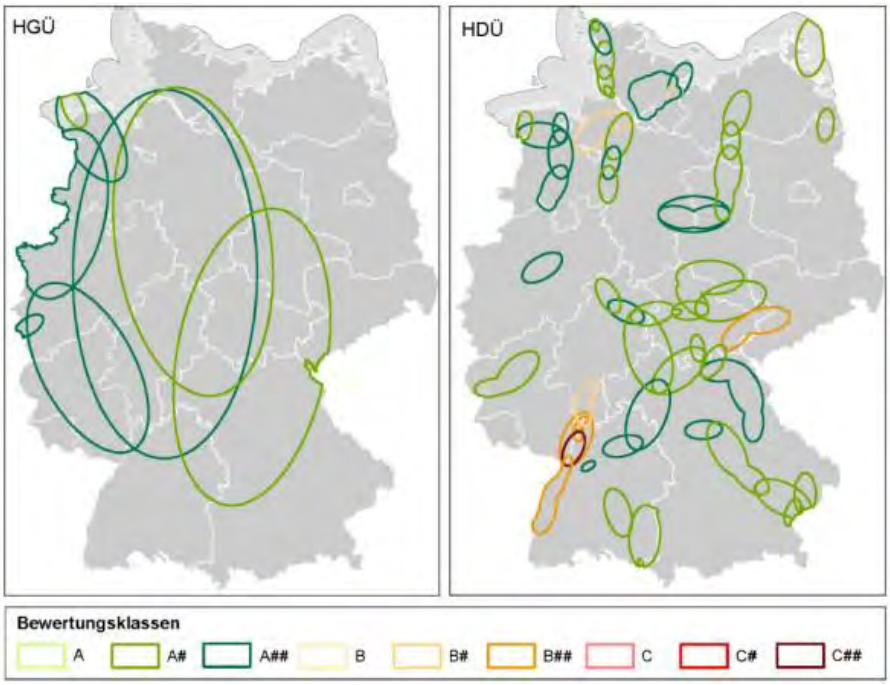


Abb. 5: Bewertung der Maßnahmen des bestätigten NEP und O-NEP (landseitig)

Quelle: BNetzA (2015a)

Die Karte transportiert die Information, dass bei den meisten Maßnahmen keine durch das Schutzgut Mensch bedingten Riegel (B: ein Riegel; C: mehrere bzw. ein breiter Riegel) bestehen. Diese können nur durch das Kriterium „Siedlung“ als einziges hoch bewertetes Kriterium gebildet werden. Im Restraum, also außerhalb des Riegels, werden bei ca. der Hälfte der Maßnahmen erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch umfangreich ausgelöst (##).

Die landseitige Bewertung des **Schutzguts Landschaft** ergibt, dass 82 % der Maßnahmen keinen Riegel aufweisen (A) und erhebliche Umweltauswirkungen potenziell nur im moderaten Umfang (#) möglich sind. Die anderen 18 % weisen keinen Riegel (A) auf und erhebliche Umweltauswirkungen sind potenziell nur im geringen Umfang möglich.

Dahingegen stehen in der öffentlichen Wahrnehmung die Konflikte mit dem **Schutzgut Mensch und Landschaft** im Vordergrund (s. Abb. 6). Insbesondere in Bezug auf das Schutzgut Landschaft klaffen demnach die bewertete Betroffenheit anhand der raumbezogenen Kriterien im Umweltbericht einerseits und andererseits die befürchtete bzw. empfundene Betroffenheit, die in den Stellungnahmen zum Ausdruck gebracht werden, stark auseinander.

Abb. 6: Schwerpunkte der Stellungnahmen

Quelle: BNetzA 2015a

In Bezug auf die **Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter** werden im Umweltbericht nur sehr geringe Gesamtplanauswirkungen festgestellt, weil diese durch die punkthafte Ausprägung der Weltkulturerbestätten, als einziges Kriterium dieses Schutzguts, durch den Leitungsbau kaum bis gar nicht betroffen seien. Insgesamt weisen zwei Maßnahmen einen Riegel (B) durch die linienhafte Struktur des Limes auf, 26 % der Maßnahmen weisen einen Riegel (A) auf und im Restraum dieser Maßnahmen sind erhebliche Umweltauswirkungen potenziell in geringem Umfang möglich. Bei 3 % der Maßnahmen liegt eine Riegelsituation (B) vor und erhebliche Umweltauswirkungen sind potenziell in moderatem Umfang (#) möglich. Dahingegen beinhalten 67 % der Räume keine Weltkulturerbestätten (BNetzA 2015a: 305).

Für die Schutzgüter Landschaft sowie Kultur- und sonstige Sachgüter enthält der Umweltbericht keine Bewertungskarten zu den Gesamtplanauswirkungen der Maßnahmen des NEP 2024.

Entscheidungsrelevanz der Umweltbelange bei der Gesamtplanabwägung

Laut § 1 Absatz 1 Nr. 2, 3 und 4 UVPG soll mittels SUP sichergestellt werden, dass bei bestimmten Plänen und Programmen zur wirksamen Umweltvorsorge die Umweltauswirkungen frühzeitig ermittelt, beschrieben und bewertet werden und das Ergebnis der SUP bei der Aufstellung oder Änderung von Plänen und Programmen berücksichtigt wird.

Bis dato entfalten die die Belange Landschaftsbild und Erholungswert abbildenden Schutzgüter Mensch, Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter keine Entscheidungsrelevanz bei der Gesamtplanabwägung, weil die Umweltbelange in ihrer Gesamtheit keine Relevanz für die auf der Ebene der Bedarfsplanung zu treffende Entscheidung haben. Die Entscheidung des SUP-

pflichtigen BBPl bezieht sich auf die Feststellung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit und des vordringlichen Bedarfs von Vorhaben. Selbst wenn eine Maßnahme im Umweltbericht mit der aus Umweltsicht schlechtesten Bewertungsklasse C## bewertet wird (mehrere Riegel bzw. ein breiter Riegel, erhebliche Umweltauswirkungen werden im Restraum voraussichtlich umfangreich ausgelöst), ist damit nicht der Auftrag verbunden, umweltverträglichere Alternativen in Form von alternativen NVP zu entwickeln, zu untersuchen und miteinander zu vergleichen. Derzeit ist nicht ersichtlich, dass die Ergebnisse des Umweltberichts mit dem NEP rückgekoppelt werden, so dass die Umweltbelange generell keinen Einfluss auf die Gesamtplanabwägung nehmen können. Hier ist absehbar keine Veränderung zu erwarten, weil die ÜNB nunmehr zwar aufgefordert sind, bei allen geeigneten Einzelmaßnahmen mindestens eine konkrete Alternative darzustellen, sie jedoch nur nachvollziehbar dokumentieren sollen, aus welchen **netztechnischen Gründen** die schließlich vorgeschlagene Maßnahme gewählt wurde (BNetzA 2015b: 13). Umwelterwägung oder gar das Landschaftsbild und der Erholungswert sind für die ÜNB nicht von Bedeutung. Dies ist Aufgabe der BNetzA, die diesen Belangen jedoch nur dann Gewicht verleihen kann, wenn alternative Maßnahmen, die mit geringeren Umweltauswirkungen einhergehen, im Rahmen des durch die BNetzA zu erstellenden Umweltberichts ermittelt werden können. Deshalb fordert die BNetzA als Voraussetzung für den Alternativenvergleich die Entwicklung alternativer Maßnahmen bei den ÜNB ein.

Weil sich die Bedarfsplanung seit ihrer Implementierung 2011 kontinuierlich fortentwickelt und nunmehr Gesamtplan- sowie Einzelmaßnahmenalternativen aktiv seitens der BNetzA eingefordert werden, kann davon ausgegangen werden, dass die BNetzA bei ihrer Entscheidung über die Vorzugswürdigkeit einer Maßnahme gegenüber einer alternativen Maßnahme, die dasselbe Ziel verfolgt, Umwelterwägungen zukünftig mehr Gewicht zukommen lassen wird. Deshalb sollte frühzeitig ein Bewertungsmodell erarbeitet werden, anhand dessen die BNetzA den Belangen des Landschaftsbilds und des Erholungswerts das ihnen zukommende Gewicht beimessen und das BfN dies im Rahmen der Beteiligungsverfahren einfordern kann.

4.2.3 Anforderungsprofil für die Berücksichtigungsfähigkeit der Belange des Landschaftsbilds und Erholungswerts beim Netzentwicklungsplan

Um die Belange des Landschaftsbilds und Erholungswerts besser in den Umweltbericht zum NEP einbringen zu können, bedarf es im Wesentlichen einer Bewertung der (inter-) subjektiven Wertigkeiten des Raums. Die hierfür erforderliche Methodik müsste dazu in die Lage versetzen, diese Wertigkeiten im Raum für die Ebene der Bedarfsplanung abzubilden.

Diese Methodik wäre zum einen nutzbar bei der Festlegung des Untersuchungsraums, wenn es gilt, die untersuchungsrelevanten Räume und Alternativen (alternative NVP) festzulegen bzw. seitens des BfN und anderer betroffener Behörden einzufordern. Auch wenn sich bei der Auslegung des Entwurfs des Umweltberichts abzeichnet, dass die Ellipsen im Hinblick auf das Landschaftsbild und den Erholungswert wertvolle Bereiche tangieren, können alternative NVP seitens des BfN in seinen Stellungnahmen eingefordert werden, die die BNetzA wiederum rechtzeitig genug von den ÜNB einfordern kann.

Hierfür bedarf es allerdings unter Berücksichtigung des hohen Abstraktionsgrads und der strategischen Ausrichtung der Entscheidung einer Datengrundlage, die die (inter)subjektiven Wertigkeiten des Landschaftsbilds und des Erholungswerts bundesweit vergleichbar abzubilden vermag.

Um bei der Aggregation mit anderen Umweltbelangen – insbesondere des Arten- und Habitatschutzrechts – hinreichend berücksichtigt zu werden, müssen diese Daten als Geodaten für

die Nutzung im GIS aufbereitet sein. Darüber hinaus kann den Belangen durch einen erweiterten Kriterienkatalog, z. B. durch die Kriterien „Vogelschutzgebiet“ und „Naturschutzgebiet“ sowie durch Pufferflächen rund um Siedlungsbereiche „mehr Raum verschafft“ werden.

4.3 Anforderungen an eine Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der Bundesfachplanung

Ähnlich wie schon im Kapitel 4.2 für die Netzentwicklungsplanung, werden im Kapitel 4.3 zunächst der Entscheidungsgegenstand und das Verfahren, das regelmäßig durchgeführt wird (Kapitel 4.3.1) sowie die sich abzeichnende Methodik der Bewertung des Landschaftsbilds und des Erholungswerts im Antrag auf BFP nach § 6 NABEG dargestellt. Dabei wird untersucht, ob die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert derart aufbereitet werden, dass sie bei der abschließenden Entscheidung über die BFP grundsätzlich berücksichtigt werden können (Kapitel 4.3.2). Hierauf aufbauend wird in Kapitel 4.3.3 ein Anforderungsprofil für eine passfähige Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert für die Ebene der BFP entwickelt.

4.3.1 Verfahren und Entscheidungsgegenstand der Bundesfachplanung

4.3.1.1 Inhalte und Entscheidungsgegenstand der BFP

Für die 17 im BBPl als grenzüberschreitend oder länderübergreifend gekennzeichneten Höchstspannungsleitungen (s. Kapitel 4.2.1.1) sind im Rahmen der BFP Trassenkorridore zu bestimmen (§ 4 Satz 1 NABEG). Die BFP gilt insofern als zweite Stufe des dreistufigen Planungsprozesses, der von der Bedarfsplanung über die BFP bis hin zum Planfeststellungsverfahren führt (Schlacke 2015: 102 f.).

Aufgabe der BFP ist es, zwischen den im BBPl gelisteten Netzverknüpfungspunkten einen 500-1.000 m breiten Gebietsstreifen – einen Trassenkorridor – zu bestimmen, in dem später die Trasse einer Stromleitung verlaufen soll (BNetzA 2015c: 7).

§ 5 NABEG regelt den Inhalt der BFP: Entsprechend § 5 Abs. 1 Satz 1 NABEG i. V. m. § 1 Abs. 1 EnWG bestimmt die BNetzA einen Trassenkorridor zum Zweck einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Stromversorgung, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht. Hierfür prüft die BNetzA, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen, wodurch eine sachgerechte Ermittlung der betroffenen Belange und eine gerechte Abwägung eingefordert werden (Koch 2015: 68). Betroffene Belange sind potenziell auch Umweltbelange und hierunter subsumiert auch die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert. Neben der Prüfung der Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und der Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Sinne von § 3 Abs. 1 Nr. 6 des Raumordnungsgesetzes hat die BNetzA des Weiteren auch etwaige ernsthaft in Betracht kommende Alternativen von Trassenkorridoren zu prüfen (§ 5 Abs. 1 NABEG) und eine SUP durchzuführen (§ 5 Abs. 3 NABEG). Letzterem entsprechend sind nach § 12 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 NABEG i. V. m. §§ 41-43 UVPG im Rahmen der SUP die Umweltauswirkungen des ausgewiesenen Trassenkorridors zu bewerten und die Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung zu erörtern. Ziel der SUP ist die Bereitstellung aller Informationen, die zur Ermittlung sowie Beurteilung der Umweltauswirkungen des Trassenkorridors notwendig sind. Die SUP erfordert ebenfalls die Prüfung von Alternativen (§ 40 Abs. 1 UVPG).

Entscheidungsgegenstand der BFP ist ein Trassenkorridor. Als übergeordneter Rahmen dient zum einen die Vorgabe, dass der Trassenkorridor für die Planfeststellung nach § 15 NABEG verbindlich sein soll, und zum anderen, dass unter den geprüften alternativen Trassenkorridoren jener genehmigt werden soll, „der die wenigsten Konflikte in Hinblick auf die Raum- und Umweltverträglichkeit aufwirft“ (BT-Drucksache 17/6073: 26). Das heißt, dass – unter dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit – der aus Sicht des Umweltschutzes und der Raumordnung relativ beste Korridor Ergebnis der BFP sein soll (Peters et al. 2015: 225).

4.3.1.2 Verfahren BFP

Das formelle Verfahren der BFP beginnt mit dem Einreichen des Antrags des ÜNB nach § 6 NABEG. Demnach muss der Antrag u. a. einen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf des Trassenkorridors (so genannter **Vorschlagskorridor** des ÜNB) enthalten und die in Frage kommenden Alternativen darlegen. Dabei ist die „Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen“ von den ÜNB zu treffen und zu erläutern (§ 6 Satz 6 Nr. 3 NABEG). Die Auswahlentscheidung impliziert, dass die angewandte Methode und deren Kriterien transparent dargestellt und stringent auf alle betrachteten Alternativen gleichermaßen angewendet werden müssen (Weingarten u. Peters 2015: 55).

Die BNetzA prüft die Vollständigkeit des Antrags und führt sodann unverzüglich eine Antragskonferenz durch, die zugleich die Besprechung des Untersuchungsrahmens (Scoping) nach § 39 UVPG ist. Bei einem Scoping gilt es generell u. a. folgende Sachverhalte zu bestimmen bzw. zu klären:

- den Untersuchungsgegenstand (z. B. sämtliche Planinhalte einschließlich der zu untersuchenden Alternativen),
- die Untersuchungstiefe, -methoden und -zeiträume sowie
- die erforderlichen und die bei beteiligten Behörden bereits vorliegenden Daten- und Informationsgrundlagen (Weingarten u. Peters 2015: 55).

Die TöB, insbesondere die zu beteiligenden Behörden, können bereits in der Antragskonferenz Stellung zum Vorhaben nehmen. Insbesondere soll im Rahmen der Antragskonferenz erörtert werden, inwieweit Übereinstimmung der beantragten Trassenkorridore mit den Erfordernissen der Raumordnung der betroffenen Länder besteht oder hergestellt werden kann und in welchem Umfang und Detaillierungsgrad Angaben in den Umweltbericht aufzunehmen sind (§ 7 Abs. 1 NABEG).

Die BNetzA legt den Untersuchungsrahmen auf den Ergebnissen der Antragskonferenz basierend fest und bestimmt den erforderlichen Inhalt für die Erarbeitung der einzureichenden Unterlagen nach § 8 NABEG (§ 7 Abs. 4 NABEG). Der ÜNB hat diverse Unterlagen vorzulegen, die schwerpunktmäßig die Grundlagen für die durch die BNetzA durchzuführende Raumverträglichkeitsprüfung und die Strategische Umweltprüfung bilden. Für Letztere bewertet die BNetzA vorläufig und auf der Grundlage der vom ÜNB vorgelegten Unterlagen im Umweltbericht die Umweltauswirkungen des Plans im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge (§ 8 Satz 2 NABEG i. V. m. § 40 Abs. 3 UVPG).

Sobald der ÜNB die vollständigen Unterlagen eingereicht hat, muss die BNetzA nach spätestens zwei Wochen eine Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung nach Maßgabe des § 9 NABEG durchführen. Dafür übermittelt die BNetzA den Behörden, deren umwelt- und gesundheitsbezogener Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt wird – also auch dem BfN – den Vorschlag des beabsichtigten Trassenkorridors sowie den Umweltbericht (§ 9 Abs. 1 NABEG

i. V. m. § 41 UVPG) und fordert dazu auf, innerhalb einer Frist, die drei Monate nicht überschreiten darf, eine Stellungnahme abzugeben (vgl. § 9 Abs. 2 Satz 1 NABEG). Generell setzt sich die Fachbehörde in ihrer Stellungnahme hinsichtlich der in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Sachbereiche mit dem Vorhaben auseinander, wobei die Stellungnahme hinreichend zu substantiieren ist (Peters et al. 2014: 48). Aus der Stellungnahme muss entnommen werden können, ob und welche öffentlichen Belange aufgrund welchen Rechts zu berücksichtigen sind (Steinbach 2013: 409).

§ 10 Satz 1 NABEG normiert die Durchführung eines Erörterungstermins, wonach die BNetzA mündlich die rechtzeitig erhobenen Einwendungen mit dem ÜNB und denjenigen, die Einwendungen erhoben haben erörtert. Satz 2 benennt die Fälle, bei denen ein Erörterungstermin unterbleibt.

§ 12 NABEG regelt den Abschluss der BFP. In Abs. 2 sind die Inhalte der Entscheidung über die Bundesfachplanung genannt. Demnach enthält die Entscheidung:

1. den Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors, der Teil des Bundesnetzplans wird, sowie die an Landesgrenzen gelegenen Länderübergangspunkte; der Trassenkorridor und die Länderübergangspunkte sind in geeigneter Weise kartografisch auszuweisen;
2. eine Bewertung sowie eine zusammenfassende Erklärung der Umweltauswirkungen gemäß den §§ 43 und 44 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung des in den Bundesnetzplan aufzunehmenden Trassenkorridors;
3. bei Vorhaben im Sinne von § 2 Abs. 5 des Bundesbedarfsplangesetzes eine Kennzeichnung, inwieweit sich der Trassenkorridor für die Errichtung und den Betrieb eines Erdkabels eignet, und
4. das Ergebnis der Prüfung von alternativen Trassenkorridoren“ (§ 12 Abs. 2 NABEG).

Die Entscheidung muss nach § 13 Abs. 1 Satz 1 NABEG den Beteiligten schriftlich oder elektronisch übermittelt werden. § 14 NABEG wiederum sieht dann die Möglichkeit der Länder vor, Einwendungen zu erheben. In diesem Fall muss die BNetzA ihre Entscheidung erneut prüfen und rechtfertigen (BT-Drucksache 17/6073: 27). Die durch die BFP bestimmten Trassenkorridore werden nachrichtlich in den Bundesnetzplan aufgenommen (§ 17 NABEG).

Abb. 7 stellt den Ablauf der BFP und die beteiligten Akteure dar.

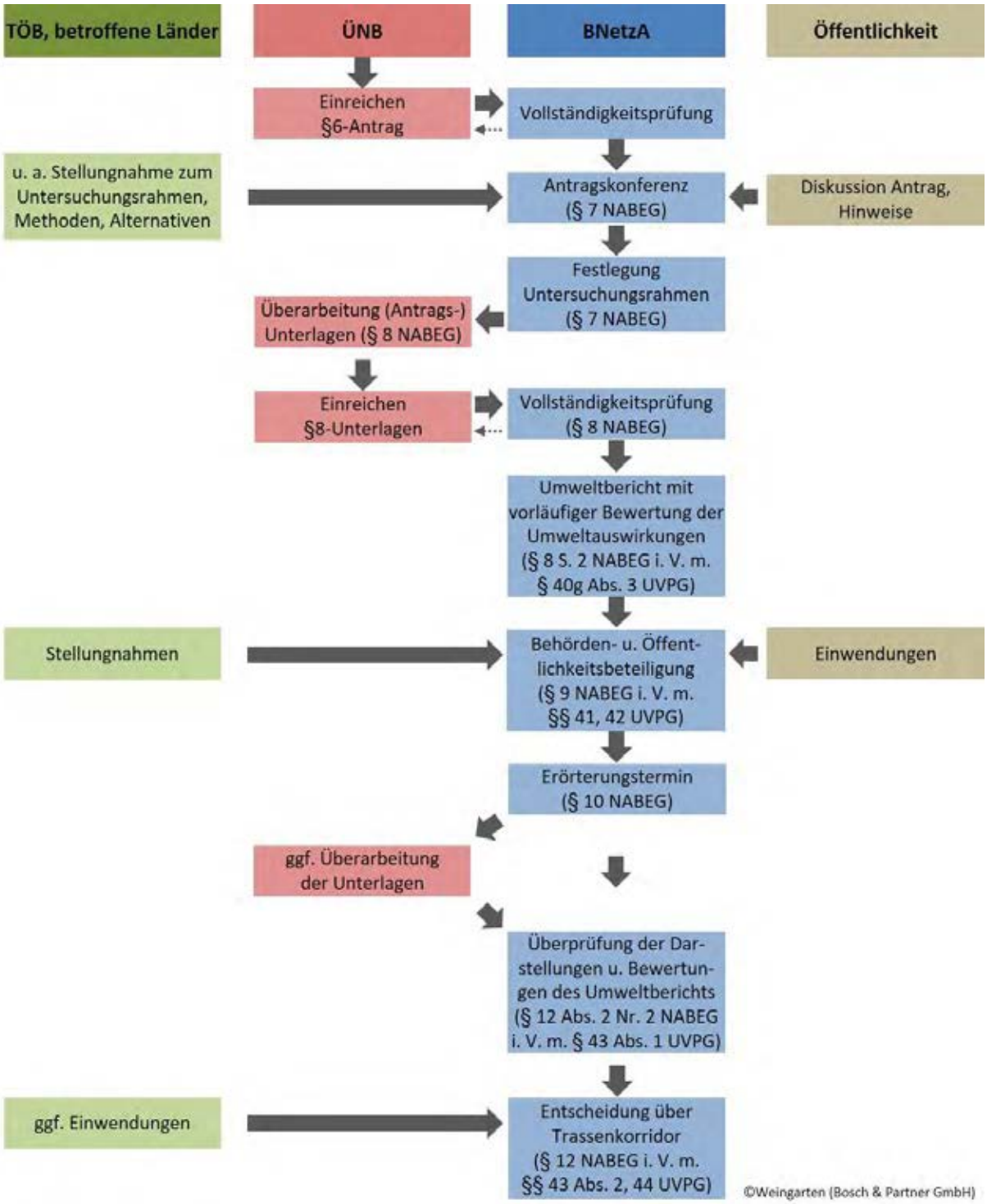


Abb. 7: Ablauf und Akteure der BFP

4.3.1.3 Relevanz von Umweltbelangen bei der Entscheidung über die BFP

In einem ersten Schritt ist zunächst der grundsätzlichen Frage nachzugehen, ob die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert bereits auf der vorgelagerten Planungsebene der BFP behandelt werden sollten, bevor die verfahrensbezogenen Möglichkeiten hierfür analysiert werden.

Das NABEG schreibt in § 5 Abs. 1 eine umfassende Abwägung aller öffentlichen und privaten Belange vor, bei der auch der Grundsatz der Konfliktbewältigung zu beachten ist. Dabei richten

sich Ermittlungsumfang und -tiefe der Abwägung nach Gegenstand, Reichweite und Auswirkungen der BFP als raumgreifende Grobplanung, weshalb nur solche Belange von Bedeutung sind, die auf der vorgelagerten Planungsebene erkennbar sind. Um dem Gebot der Konfliktbewältigung zu entsprechen, sind Konflikte dort zu bewältigen, wo dies am sachgerechtesten realisierbar ist (Kment 2015: 78). Die BFP dient der räumlichen Konkretisierung der im BBPl vorgesehenen Maßnahmen, indem hierfür räumlich konkrete Trassenkorridore für die nachgelagerte Planfeststellung verbindlich festgelegt werden. Durch diese räumliche Festlegung des Trassenkorridors kommt der BFP das Potenzial zu, erheblich zur Vermeidung und Minderung negativer Umweltauswirkungen durch Vorkehrungen beitragen zu können, indem Flächen und Räume mit sehr hohem und hohem Konfliktpotenzial möglichst ausgeschlossen werden. Dieser Aspekt ist für die Fragestellung, ob die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert bereits auf der BFP-Ebene Berücksichtigung finden sollten, von ausschlaggebender Bedeutung, weil Vermeidung und Minderung negativer Auswirkungen auf Landschaftsbild und Erholungswert durch die weiträumige Einsehbarkeit bzw. Fernwirkung der Infrastrukturanlagen zum Stromnetzausbau auf der Ebene der Planfeststellung ebenso wenig möglich sind wie der Ausgleich solcher Beeinträchtigungen. Dies gilt zumindest für Freileitungen und für Nebenanlagen, die sowohl bei der Realisierung als Freileitung aber auch als Erdkabel erforderlich sind. Bei Erdkabeln ist eine weiträumige Einsehbarkeit bzw. Fernwirkung vor allem bei Waldschneisen gegeben.

In Bezug auf die Fragestellung, ob den Belangen von Landschaftsbild und Erholungswert bei der Entscheidung Relevanz zukommt, ist zum einen § 5 Abs. 1 NABEG und zum anderen § 12 Abs. 2 NABEG von Bedeutung.

Nach § 5 Abs. 1 Satz 3 NABEG hat die BNetzA zu prüfen, ob der Umsetzung einer Stromleitung in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche und private Belange entgegenstehen. Damit werden laut Koch (2015: 67) eine sachgerechte Ermittlung der betroffenen Belange und eine gerechte Abwägung gefordert. Zur **sachgerechten Ermittlung** der öffentlichen Belange von Landschaftsbild und Erholungswert bedarf es einer entsprechenden Datenlage, die – wie bereits in Kapitel 4.2.2.6 erörtert – neben den objektiven auch (inter-) subjektive Wertigkeiten in dem hier erforderlichen Maßstab umfasst. Die Bereitstellung dieser Daten kann – in Anbetracht dessen, dass es sich hier um eine öffentliche Planung handelt – nicht allein dem ÜNB abverlangt werden (Kment 2015: 71 ff., 87), sondern sollte seitens des BfN als oberste Naturschutzfachbehörde erfolgen. Das ist die Eingangsvoraussetzung, damit die BNetzA das Entgegenstehen der Belange von Landschaftsbild und Erholungswert prüfen und in der Abwägung mit dem entsprechenden Gewicht berücksichtigen kann.

§ 5 Abs. 1 Satz 4 NABEG konkretisiert die Prüfung nach § 5 Abs. 1 Satz 3 NABEG dahingehend, dass dies auch die Prüfung der Übereinstimmung mit den Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung beinhaltet. Deshalb sind, wie in Kapitel 4.1.4 bereits dargelegt, mit Blick auf die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert im Rahmen der Abwägung u. a. folgende Grundsätze des § 2 Abs. 2 ROG zu berücksichtigen:

- Die prägende Vielfalt des Gesamtraums und seiner Teilräume ist zu sichern.
- Die weitere Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen ist so weit wie möglich zu vermeiden.
- Die Flächeninanspruchnahme im Freiraum ist zu begrenzen.
- Kulturlandschaften sind zu erhalten und zu entwickeln.
- Historisch geprägte und gewachsene Kulturlandschaften sind in ihren prägenden Merkmalen und mit ihren Kultur- und Naturdenkmälern zu erhalten.

Bei HGÜ-Vorhaben, für die allesamt der Erdkabel-Vorrang gilt, hat die BNetzA neben der Prüfung der überwiegenden öffentlichen und privaten Belange, der Prüfung von Trassenkorridoralternativen und der Strategischen Umweltprüfung insbesondere zu prüfen, ob zwischen dem Anfangs- und dem Endpunkt ein möglichst geradliniger Trassenkorridorverlauf erreicht werden kann (§ 5 Abs. 2 NABEG). Hierbei sollte die BNetzA möglichst auf eine bundesweite Bewertung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes zurückgreifen können, damit diese Belange in der Prüfung der möglichen Geradlinigkeit des Erdkabel-Vorhabens berücksichtigt werden können.

Des Weiteren sind § 12 Abs. 2 Nrn. 2 und 4 NABEG von Bedeutung. Demnach enthält die Entscheidung der BFP eine abschließende Bewertung und eine zusammenfassende Erklärung der Umweltauswirkungen gemäß den §§ 43 und 44 UVPG des Trassenkorridors sowie das Ergebnis der Prüfung von alternativen Trassenkorridoren (s. Abb. 7). Entsprechend § 43 Abs. 1 und 2 UVPG hat die BNetzA nach Abschluss der Beteiligung die Darstellungen und Bewertungen des Umweltberichts unter Berücksichtigung der eingereichten Stellungnahmen zu überprüfen und das Ergebnis dieser Überprüfung im Rahmen der BFP zu berücksichtigen. Demnach soll das Prüfergebnis Einfluss auf die Entscheidung nehmen können. Der Entscheidung über die BFP ist zudem gemäß § 44 Abs. 2 Nr. 2 UVPG eine zusammenfassende Erklärung beizufügen, aus der hervorgeht, wie Umwelterwägungen – also auch solche hinsichtlich der Belange von Landschaftsbild und Erholungswert – in die BFP einbezogen wurden, wie der Umweltbericht und die Stellungnahmen berücksichtigt wurden und aus welchen Gründen die angenommene BFP nach Abwägung mit den geprüften Alternativen gewählt wurde. Generell können sich die geprüften Alternativen auf alternative Grob- bzw. Trassenkorridorverläufe beziehen, die Räume hoher Landschaftsbildqualitäten und Erholungswertigkeiten meiden.

Die rechtlichen Erfordernisse aus § 5 Abs. 1 und 2 NABEG sowie § 12 Abs. 2 NABEG ermöglichen es, dass die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert generell Eingang in die planerische Abwägung finden und bei der Entscheidungsfindung zu Buche schlagen können. Allerdings kommt diesen Belangen neben den Belangen von bspw. dem Arten- und Habitatschutzrecht, die striktes Recht darstellen, ein relativ geringes Gewicht zu, das im Rahmen der Abwägung andere Belange kaum zu überwiegen vermag. Stehen jedoch keine gewichtigeren Belange einer in Bezug auf Landschaftsbild und/oder Erholungswert optimierten Grob- oder Trassenkorridorführung entgegen, kann – bei Vorliegen einer geeigneten Daten- und Informationsgrundlage – die Landschaftsbild- bzw. Erholungswert-verträglichere Alternative Ergebnis der BFP werden. Hierbei kommt der Alternativenprüfung besondere Bedeutung zu, weshalb es wichtig ist, dass die Daten zu den objektiven Wertigkeiten auf Typebene mittels Flächen- und Raumkategorien sowie zu den (inter-)subjektiven Wertigkeiten bundesweit einheitlich vorliegen. Denn der Raumbezug der Alternativenprüfung ist – wie die BFP – länderübergreifend bzw. grenzüberschreitend und der Vergleich von Alternativen sollte anhand derselben Kriterien erfolgen.

4.3.2 Methodik der Landschaftsbildbewertung im Antrag auf Bundesfachplanung

Weil die BNetzA bis zum Abschluss des hier behandelten Sachverhalts (30.06.2017) zu keinem Vorhaben die Vollständigkeit von Unterlagen nach § 8 NABEG festgestellt hatte – und diese infolgedessen auch nicht öffentlich zugänglich waren – und auch kein Umweltbericht zur BFP verfügbar war, werden im Folgenden die von den ÜNB gemeinsam erarbeitete Methodik für den § 6-Antrag auf BFP hinsichtlich der Landschaftsbild- und Erholungswert-bezogenen Inhalte dargestellt. Diese ist im „Musterantrag nach § 6 NABEG, Teil 1: Grob- und Trassenkorridorfindung“ (50Hertz et al. 2015; kurz: ÜNB-Musterantrag) dargestellt. Der ÜNB-Musterantrag (Stand: 31.07.2015) bezieht sich ausschließlich auf Vorhaben ohne Erdkabelvorrang.

Die erforderlichen Arbeitsschritte des Planungsprozesses, um – ausgehend von den im BBPl festgestellten Netzverknüpfungspunkt (NVP) eines Vorhabens – einen Antrag auf BFP für einen Vorschlagskorridor (so genannter Vorantrag) unter Darlegung der Alternativen im Regelverfahren stellen zu können, sind in Abb. 8 skizziert.

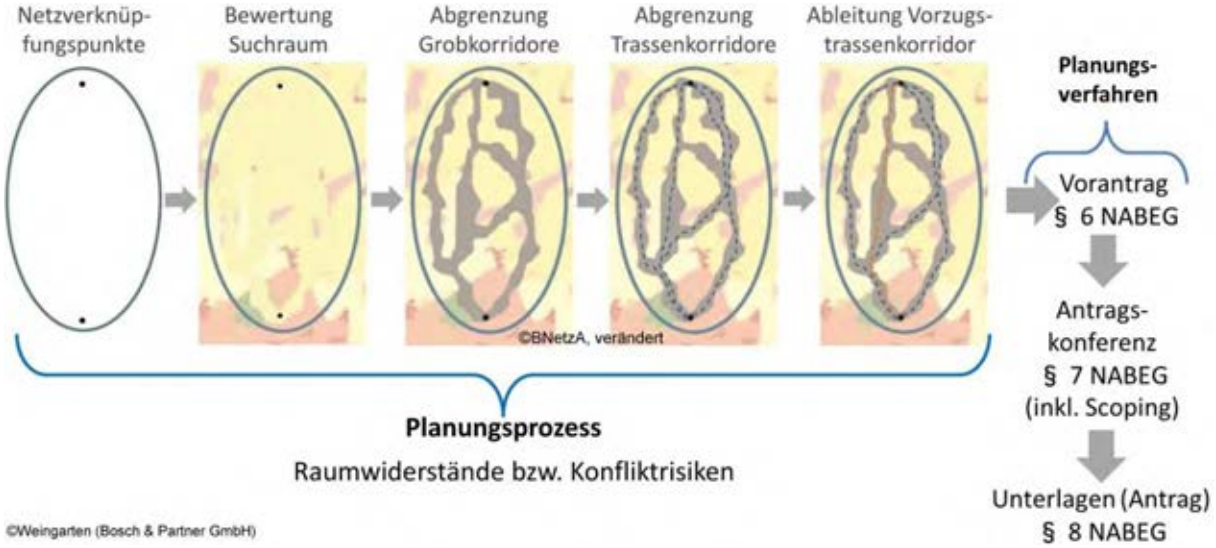


Abb. 8: Arbeitsschritte des Planungsprozesses im Vorfeld der förmlichen BFP

4.3.2.1 Bewertung des Suchraums

Im ersten Arbeitsschritt sieht der ÜNB-Musterantrag die Bewertung des Suchraums vor. Hierfür werden der Raumwiderstand und die Bündelungsoptionen analysiert.

Raumwiderstandsanalyse

Bei der Raumwiderstandsanalyse dienen bestimmte Kriterien als Indikator des Raumwiderstands. Die Raumwiderstandsanalyse umfasst vier Raumwiderstandsklassen (RWK; RWK I, RWK II, RWK III und „nicht qualifizierbar“), denen bestimmte Restriktionen gegenüber dem Bau von Höchstspannungsfreileitungen unterstellt werden.

Tab. 9 umfasst die Definition der einzelnen RWK sowie die Zuordnung der genutzten Flächen- und Raumkategorien. Eine eindeutige Zuordnung der Indikatoren zu den für Landschaftsbild und Erholungswert relevanten UVPG-Schutzgütern Landschaft, Mensch sowie Kultur- und Sachgüter erfolgt hierbei nicht. Von den vier definierten RWK werden zwei (RWK I und II) mit konkreten Flächen- und Raumkategorien unterfüttert. Die RWK III und die RWK „nicht qualifizierbar“ bleiben ohne Kriterienzuordnung (50Hertz et al. 2015: 33 f.).

Tab. 9: Raumwiderstandsklassen mit Bezug zu Landschaftsbild und Erholungswert im ÜNB-Musterantrag
Quelle: 50Hertz et al. 2015: 30 ff.

RWK	Definition	Kriterien[33]
I sehr hoch[34]	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen erhebliche Raum- bzw. Umweltauswirkungen erwarten lässt und im Hinblick auf die hier in Rede stehenden Höchstspannungsleitungsvorhaben bereits allgemein im besonderen Maße entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich i. d. R. auf eine rechtlich verbindliche Norm und erfordert bei einem Raum- bzw. Umweltkonflikt erhebliche, für das Vorhaben sprechende Gründe (z. B. Befreiung bzw. Ausnahme- oder Abweichungsverfahren). Die RWK resultiert nur aus der Sachebene.	Siedlung und Erholung ● Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen) ● Wohn- und Mischbauflächen ● Industrie- und Gewerbeflächen ● Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen Biotop- und Gebietsschutz ● Europäische Vogelschutzgebiete ● FFH-Gebiete ● Nationalparks ● Naturschutzgebiete (NSG) ● Biosphärenreservate – Kernzone ● UNESCO-Weltnaturerbestätten ● UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft Wasser ● Wasserschutzgebiete Zone I ● Stillgewässer ≥ 10 ha Avifauna ● Brutgebiete von Wiesenvögeln ● Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete ● Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete ● 3-km-Küstenstreifen Ziele der Raumordnung ● Vorranggebiete im Siedlungsbezug ● Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe ● Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung ● Vorranggebiete Deponie ● Vorranggebiete Militär ● Nur in Niedersachsen: 400 m Puffer um sensible Einrichtungen, Wohn- und Mischbauflächen (Innenbereich) Sonstiges ● Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen ● Flughafen ● Windkraftanlagen und Abstandsbereiche ● Deponien und Abfallbehandlungsanlagen ● Oberflächennahe Rohstoffe/Abgra-bungen (Tagebau, Grube, Steinbruch)

[33] Der ÜNB-Musterantrag enthält Hinweise für den konkreten, vorhabenbezogenen Antrag. Demnach ist dieser Kriterienkatalog insbesondere bei kleineren Vorhaben nicht abschließend zu verstehen. Vielmehr sind dann einzelfallspezifisch und maßstabsangepasst weitere Kriterien einzubeziehen. Bei der RWK I werden besonders geschützte Biotope nach BNatSchG bzw. Landesrecht und bei der RWK II und III werden diesbezüglich Biotoptypen mit amtlich oder gutachtlich eingestuften Wertigkeiten genannt (50Hertz et al. 2015: 30 ff.)

[34] Bei der Abgrenzung von Grobkorridoren sollen Flächen mit RWK I generell ausgegrenzt werden. Um bestimmte am Korridorrand liegende Flächen nicht ungerechtfertigt früh auszuschließen, erfolgt für Flächen von Kriterien **in blauer Schrift** daher keine Ausgrenzung. Ebenso werden Inselflächen der RWK I innerhalb der Grobkorridore regelmäßig aus darstellerischen Gründen nicht ausgegrenzt (50Hertz et al. 2015: 38).

II hoch (Stufe1)	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu erheblichen Raum- bzw. Umweltauswirkungen führen kann und der im Hinblick auf die hier in Rede stehenden Höchstspannungsleitungsvorhaben im Einzelfall entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich auf gesetzlichen oder untergesetzlichen Normen oder gutachtlichen, umweltqualitätszielorientierten Bewertungen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene, als auch der gutachtlichen Bewertung resultieren.	Siedlung und Erholung ● Siedlungsnahe Freiräume/Siedlungs-flächen, Golfplätze Biotop- und Gebietsschutz ● Wälder Wasser ● Wasserschutzgebiete Zone II Avifauna ● Zone Land-/Wasservogelzug ● Bedeutende Vogelzugbahnen/-Korridore
II hoch (Stufe 2)	Die Schraffur dient ausschließlich der darstellerischen Zurücknahme, da der Sachverhalt z. T. sehr großflächig ausgewiesen ist und somit in diesen Fällen wenig zur gewünschten Raumdifferenzierung beitragen kann.	Biotop- und Gebietsschutz ● Biosphärenreservate – Pflegzone ● RAMSAR-Gebiete ● Important Bird Areas (IBA) ● Landschaftsschutzgebiete (LSG) ● Naturparke Ziele der Raumordnung ● Vorranggebiete Natur und Landschaft/Freiraumsicherung ● Vorranggebiete Landschaftsbild ● Vorranggebiete/Schwerpunkte Tourismus/Erholung (Ziel) ● Regionale Grünzüge (Ziel) ● Vorranggebiete Wald/Forstwirtschaft
III mittel (Stufe 1)	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu Raum- bzw. Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit führen kann und der bedingt entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt muss sich nicht aus rechtlichen Normen oder anderen verbindlichen Vorgaben ableiten, kann aber im Sinne der Umweltvorsorge in die Abwägung zur Korridorfindung einfließen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene, als auch aus der gutachtlichen Bewertung resultieren.	keine Nennungen im ÜNB-Musterantrag
III mittel (Stufe 2)	Die Schraffur dient ausschließlich der darstellerischen Zurücknahme, da der Sachverhalt z. T. sehr großflächig ausgewiesen ist und somit in diesen Fällen wenig zur gewünschten Raumdifferenzierung beitragen kann.	keine Nennungen im ÜNB-Musterantrag

nicht qualifizierbar	Raum, der keinen hervorgehobenen Raumwiderstand über die einbezogenen Umwelt- und Nutzungskriterien aufweist, für den sich jedoch aus anderen Kriterien heraus (z. B. aus privatrechtlichen Gründen) ein derzeit nicht qualifizierbarer Raumwiderstand ergeben könnte = alle verbleibenden Räume im Untersuchungsraum, die nicht durch Flächen der Raumwiderstandsklassen I bis III belegt werden	keine Nennungen im ÜNB-Musterantrag

Bei der kartografischen Darstellung überlagern Flächen höheren Raumwiderstands solche mit niedrigeren Raumwiderständen (50Hertz et al. 2015: 34).

Analyse von Bündelungsoptionen

Für die Bewertung des Suchraums sieht der ÜNB-Musterantrag neben der Raumwiderstandsanalyse in einem folgenden Schritt die Analyse von Bündelungsoptionen vor. Unter dem Begriff der Bündelung wird im Allgemeinen die räumliche Zusammenfassung von Infrastrukturprojekten zum Zweck der Eingriffsminimierung in Natur und Landschaft verstanden. Dementsprechend werden der Bündelung von Freileitungstrassen mit bestehenden Freileitungen oder anderen linearen Infrastrukturen grundsätzlich geringere Umweltauswirkungen zugeschrieben als der Realisierung einer Freileitung in einer neuen Trasse ohne Bündelungsoption. Hierbei wird hauptsächlich auf Wirkungen hinsichtlich Landschaftsbild und auf Zerschneidungseffekte verwiesen (Peters et al. 2015: 141).

Bei der Analyse der Bündelungsoptionen im ÜNB-Musterantrag werden Bündelungspotenziale mit linearen gleichartigen Infrastrukturen (Stromleitungen ≥ 110 kV) sowie linearen andersartigen Infrastrukturen (Bundesautobahnen, Bundesstraßen, elektrifizierte Schienenwege) bewertet und priorisiert (50Hertz et al. 2015: 35 f.) (s. Tab. 10).

Tab. 10: Bündelungsmöglichkeiten und -prioritäten

Quelle: 50Hertz et al. 2015

Bündelungstyp	Priorisierung
Höchst- und Hochspannungsfreileitungen inkl. Bahnstromnetz (Bestand/Planung) Sofern vorhanden auch positivplanerische Ziele der Raumordnung insb. zu Leitungstrassenfestlegungen nach Landesrecht	**Priorität A** (gleicher Vorhabens-/Bautyp)
Bundesautobahnen (Bestand bzw. rechtlich verfestigt)	**Priorität B1** (meist siedlungsentfernter, geradliniger Verlauf, hohe Vorbelastung)
Elektrifizierte Schienenwege	**Priorität B2** (meist geradliniger Verlauf, teilweise siedlungsentfernter Verlauf oder Verlauf in Tunneln, Vorbelastung auch durch Elektrifizierung)
Bundesstraßen, insb. 2-bahnig (Bestand bzw. rechtlich verfestigt)	**Priorität B3** (meist relativ geradliniger, offener teilweise siedlungsentfernter Verlauf, hohe Vorbelastung)

Zur Vermeidung bzw. Minimierung zusätzlicher Umweltbelastungen durch Neutrassierungen sollen Höchstspannungsleitungen grundsätzlich mit linearen Infrastrukturen gebündelt werden. Laut ÜNB-Musterantrag gebietet es der **Vorbelastungsgrundsatz**, dass gebündelte Verläufe solchen ohne Bündelungspotenzial **grundsätzlich vorzuziehen** sind. Ernsthaft in Betracht kommende Alternativen mit und ohne Bündelungsoptionen sind dennoch zu prüfen, sollen jedoch mit geringerem Begründungsaufwand ausgeschieden werden können (50Hertz et al. 2015: 17). Laut ÜNB-Musterantrag sind für die Grobkorridorabgrenzung im Rahmen der Erarbeitung des Antrags nach § 6 NABEG unterschiedliche Bündelungsoptionen je nach Vorhabengröße zu prüfen, wobei der ÜNB-Musterantrag keine Definition hinsichtlich der Abgrenzung großer von kleinen Vorhaben enthält. Demnach sind bei **großen** Vorhaben regelmäßig die Bündelungsoptionen der Prioritäten A und B1 zu prüfen. Nur wenn diese Option nicht gegeben ist, sollen auch die Bündelungsmöglichkeiten mit den Bündelungstypen der Priorität B2 und B3 geprüft werden. Bei **kleineren** Vorhaben sind alle Bündelungsoptionen (Priorität A-B3) zu prüfen (ebd.: 37).

Den Bündelungspotenzialen soll bei der Grobkorridorfindung und -analyse laut ÜNB-Musterantrag besondere Bedeutung beigemessen werden. Dahingegen sollen bündelungsfreie Räume nur berücksichtigt werden, „wenn:

- keine/kaum Bündelungspotenziale gemäß den oben genannten Maßgaben in Zielrichtung vorhanden sind
- zwischen in räumlicher Zielrichtung vorhandenen großräumigen Bündelungspotenzialen Bündelungslücken vorhanden sind
- zwischen Bündelungsendpunkten (Knotenpunkten) bündelungsfreie Grobkorridore, die gegenüber bündelungsabhängigen Grobkorridoren eine deutlich kürzere Verbindung darstellen und offensichtlich durch durchgängig relativ konfliktarme Planungsräume verlaufen, in denen offensichtlich keine quer liegenden sehr hohen Raum- und Umweltwiderstände vorhanden sind“ (ebd.).

Der nächste Arbeitsschritt besteht in der Abgrenzung der Grobkorridore (s. Abb. 8).

4.3.2.2 Abgrenzung der Grobkorridore

Die Abgrenzung von max. 15 km breiten Grobkorridoren innerhalb des Suchraums erfolgt entsprechend dem ÜNB-Musterantrag anhand der ermittelten Raumwiderstände und Bündelungspotenziale sowie unter Berücksichtigung allgemeiner und vorhabenbezogener abwägungsrelevanter Planungsgrundsätze (s. u.). Zweck ist der Ausschluss von offensichtlich für die Trassenkorridorführung nicht infrage kommenden Flächen und damit verbunden eine erste Eingrenzung des Suchraums.

Um der Gefahr des ungerechtfertigten frühzeitigen Ausschlusses von Flächen mit RWK I am Korridorrand bzw. von „Inselflächen“ innerhalb des Grobkorridors zu begegnen, soll laut ÜNB-Musterantrag eine differenzierte Betrachtung der Kriterien der RWK I hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, dass solche Flächen bei näherer Betrachtung ohne besondere Konflikte überwunden werden könnten, erfolgen. Dementsprechend sollen die in Tab. 9 blau gelisteten Kriterien der RWK I nicht ausgeschlossen werden, wenn sie an Grobkorridorrändern liegen.

Planungsgrundsätze

Der ÜNB-Musterantrag sieht eine Reihe nicht abschließender und nicht mit einer Rangfolge versehener allgemeiner und vorhabenspezifischer Planungsgrundsätzen vor, um den planerischen Gestaltungsspielraum zu substantiieren. Dabei sind die allgemeinen Planungsgrundsätze bei allen Vorhaben und die vorhabenspezifischen Planungsgrundsätze nur bei bestimmten Vorhaben zu berücksichtigen (s. Abb. 9). Den Planungsgrundsätzen kann im Einzelfall unterschiedliches Gewicht beigemessen werden. Zudem stehen gering gewichtige Planungsgrundsätze höher gewichtigen bei der Abwägung nach, so dass sie sich z. T. nicht durchsetzen können. Generell sind die Planungsgrundsätze den Planungsleitsätzen – die striktes Recht sind und nicht abwägungsrelevant sind – nachgeordnet (50Hertz et al. 2015: 26).

Tab. 11: Berücksichtigung von Planungsgrundsätzen

Quelle: 50Hertz et al. 2015

Allgemeine Planungsgrundsätze (Umwelt- und Nutzungskriterien)
● Meidung der Querung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen (Abstandsmaximierung gemäß § 50 BImSchG) ● Meidung der Querung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen (Abstandsmaximierung gemäß § 50 BImSchG) ● Meidung der Überspannung von Gebäuden und Gebäudeteilen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, im Hinblick auf Gleichstrom-Höchstspannungsleitungen, da dort nicht bereits Planungsleitsatz wie bei Wechselstrom-Vorhaben ● Meidung der Querung von natur- und wasserschutzrechtlich und –fachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen (inkl. Natura 2000-Gebiete und landschaftsbezogenen Schutzgebieten), sobald ihr Schutz aufgrund der einschlägigen rechtlichen Vorgaben nicht bereits über einen Planungsleitsatz erfasst ist (natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete außerhalb von Natura 2000-Gebieten und von Wasserschutzgebieten Zone I, da nur dort Planungsleitsatz) ● Meidung der Querung avifaunistisch bedeutsamer Räume (spezieller Artenschutz) ● Meidung von Waldflächen ● Meidung der Querung von vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit, kritische Infrastruktur) ● Meidung der Querung von vorrangigen Nutzungen im Sinne von Vorrang- und Eignungsgebieten, soweit diese Höchstspannnungsleitungen i.d.R. in besonderer Weise entgegen stehen (vgl. Ziele der Raumordnung, die den RWK zugeordnet sind)
Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze
a) Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze für linienhafte Vorhaben
a1) Bündelungspotenziale
Bündelung mit vorhandenen Infrastrukturen z.B. als Neutrassierung in Parallelführung mit ● bestehenden Hoch-/ und Höchstspannungsleitungen (regelmäßig bis 200 m zur Trassenachse) ● anderen linienförmigen Infrastrukturen (regelmäßig bis 200 m Abstand) Einschränkung des Bündelungsgebots unter dem Aspekt des Schutzes kritischer Infrastrukturen (vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG) bzw. wenn sich das Bundesfachplanungsvorhaben im Einzelfall ohne Bündelung ausnahmsweise unter geringeren Beeinträchtigungen an entgegenstehenden öffentlichen oder privaten Belangen verwirklichen ließe.
a2 Länge/Geradlinigkeit
Möglichst kurzer, gestreckter Verlauf: ● Minimierung Landschaftsverbrauch / Raumanspruch ● Minimierung Auswirkungen auf Privateigentum
b) Vorhabenbezogene energiewirtschaftliche Planungsgrundsätze
b1) Wirtschaftlichkeit
● in Abhängigkeit vom Vorhaben zu ergänzen
b2) Sicherheit
● in Abhängigkeit vom Vorhaben zu ergänzen
c) Sonstige Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze

Die Vermeidung erheblicher nachteiliger Auswirkung auf weitere Gebiete mit besonders sensiblen und schutzwürdigen Raumansprüchen wird ebenfalls als Planungsgrundsatz statuiert, weshalb solche Gebiete (z. B. Biosphärenreservate (Kernzonen) oder UNESCO-Welterbestätten) der RWK I zugeordnet werden sollen (50Hertz et al. 2015: 27).

Auf der Grundlage der Raumwiderstandsanalyse, der Bündelungsanalyse und der Berücksichtigung der Planungsgrundsätze werden die Grobkorridore dann identifiziert und abgegrenzt (ebd.: 39).

4.3.2.3 Analyse der Grobkorridore und Ausschluss von Grobkorridorsegmenten

Um sicherzustellen, dass die Grobkorridore eine durchgängige Trassenführung ermöglichen, wird zunächst bei folgenden Sachverhalten eine vertiefte Prüfung auf Überwindbarkeit durchgeführt:

1. quer zum angestrebten Verlauf verlaufenden Riegel mit RWK I (Riegelprüfung)
2. planerische und technische Engstellen (Engstellenprüfung)

Bei der Riegelprüfung wird mittels Ampelbewertung die Überwindbarkeit von durchgängigen, quer zur angestrebten Verlaufsrichtung im Grobkorridor vorhandenen Riegel mit RWK I auf einer kurzen fachlichen Begründung basierend eingeschätzt (50Hertz et al. 2015: 40) (s. Abb. 9). Grobkorridore, deren Querriegel sich nach der überschlägigen Prüfung als unüberwindbar darstellt, werden mit rot bewertet und ausgeschlossen.

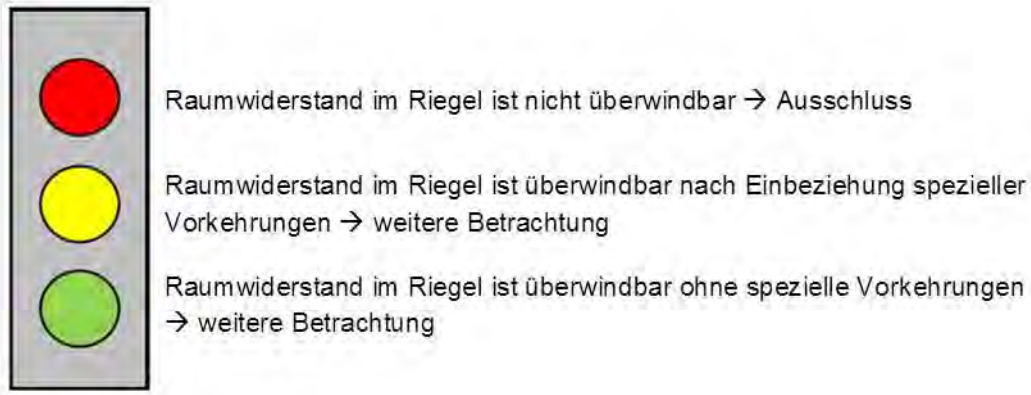


Abb. 9: Riegelprüfung nach ÜNB-Musterantrag

Bei der Engstellenprüfung werden zum einen die Passierbarkeit des eingeengten freien Passageraums und zum anderen die technische Realisierbarkeit sogenannter technischer Engstellen geprüft und der dreiskaligen Ampelbewertung zugeführt. Grobkorridorsegmente, deren Engstellenprüfung zu einem negativen Prüfergebnis führen, werden ausgeschlossen (50Hertz et al. 2015: 40 f.).

Die Grobkorridorabgrenzung wird als „vorbehaltlich der Ergebnisse der Trassenkorridorprüfung“ verstanden, weil die Grobkorridorfindung ggf. erneut durchgeführt und eine Anpassung der bereits abgegrenzten Grobkorridore vorgenommen werden muss (ebd.: 43).

4.3.2.4 Abgrenzung, Analyse und vergleichende Bewertung der Trassenkorridore

Die nach Ausschluss von unüberwindbaren Riegeln und negativ geprüften Engstellen verbliebenen und durchgängigen Grobkorridore bilden den Suchraum für die Trassenkorridore. Die **Abgrenzung** der Trassenkorridore erfolgt anhand derselben Vorgehensweise wie bei der Abgrenzung der Grobkorridore, also basierend auf der Raumwiderstandsanalyse und der Bündelungsanalyse unter besonderer Berücksichtigung der Planungsgrundsätze (50Hertz et al. 2015: 45).

Auch die **Trassenkorridoranalyse** mit Riegel- und Engstellenprüfung erfolgt mit derselben Zielstellung wie bei der Grobkorridoranalyse. Jedoch soll nun im Einzelfall aufgrund der groß-

maßstäbigeren Betrachtung eine vertiefende Analyse hinsichtlich der Ermittlung von Flächenanteilen verschiedener Raumwiderstandsklassen und der Ermittlung von Flächen mit mehrfacher Belegung durch Kriterien hohen Raumwiderstands durchgeführt werden.

Die Ermittlung von Flächenanteilen verschiedener Raumwiderstandsklassen kann nur für solche Raum- und Nutzungskriterien erfolgen, die im gesamten Trassenkorridor konsistent (also über alle Bundesländer) verfügbar sind. Für diese Kriterien kann dann eine zusätzliche Ermittlung von Flächenanteilen unter Berücksichtigung ihrer RWK in den einzelnen Trassenkorridoren erfolgen.

Für die Ermittlung von Flächen mit mehrfacher Belegung durch Kriterien hohen Raumwiderstands werden die Flächen berücksichtigt, die durchgängig von den Trassenkorridoren gequert werden und eine Mehrfachbelegung der Kriterien, wie z. B. als LSG und Wald aufweisen. Hierin wird ein deutlich erhöhtes Konfliktrisiko gesehen, weshalb diesem Aspekt beim Korridorvergleich besonderes Augenmerk zukommen soll (ebd.: 48).

Der Korridorvergleich erfolgt zunächst auf der Sachebene (Ermittlung und Beschreibung auf Basis vorhandener Daten), wofür die Planungsgrundsätze mit den ihnen zu Grunde liegenden maßgeblichen Kriterien für das konkrete Vorhaben tabellarisch gelistet und mittels GIS-Auswertung mit quantitativen Werten (z. B. Anzahl, Flächenumfang) für jeden Trassenkorridor unterfüttert werden. Daran anknüpfend erfolgt eine verbal-argumentative Gesamtbewertung (ggf. inkl. Gewichtung und Reihung). Ergebnis des Vergleichs sind die verbleibenden Trassenkorridore mit ihren Bewertungen und dem aus dem Vergleich resultierenden Trassenkorridorvorschlag. Die sonstigen verbleibenden Trassenkorridore bilden ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, die Gegenstand der Antragskonferenz nach § 7 NABEG sind (ebd.: 52 f.).

4.3.2.5 Zwischenfazit

Keine Schutzgut spezifische Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert

Die Methode im ÜNB-Musterantrag sieht vor, dass flächen- und raumbezogene Kriterien auf der Typebene als Indikatoren zur Abbildung des Raumwiderstands fungieren. Die Kriterien werden nicht den UVPG-Schutzgütern zugeordnet. Eine schutzgut-spezifische Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert sieht die Methode infolgedessen nicht vor.

Im Rahmen der Raumwiderstandsanalyse sollen die Daten zu den Kriterien aus dem Digitalen Landschaftsmodel auf Basis eines amtlichen topografisch-kartografischen Informationssystems (ATKIS DLM 25), aus den Daten der Landesumweltämter, von UNESCO Deutschland und aus den Daten der Raumordnungspläne generiert werden. Diese beziehen sich aufgrund des flächen- und raumbezogenen Indikatorenansatzes auf der **Typebene** auf objektive Wertigkeiten. Bezogen auf diesen Ansatz sind zur Konkretisierung und Abbildung der *realen* Wertigkeiten im besten Fall regionale Spezifika in den Daten der Landesumweltämter und der Raumordnungspläne enthalten. (Inter-)subjektive Wertigkeiten, für die die Typbildung mittels Flächen- und Raumkategorien generell nicht greift, fließen regelmäßig nicht in die Analyse ein. Es kommt hierbei gelegentlich eher zufällig dazu, dass auch Flächen mit besonderen (inter-)

subjektiven Wertigkeiten mitabgebildet werden. Dies wäre jedoch regelmäßig erforderlich und deshalb systematisch zu ermitteln, um die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert umfassend und sachgerecht abzubilden.

Quantitativer Vergleich von Trassenkorridoren erfordert konsistente Datenlage

Für den Vergleich von Trassenkorridoren im Rahmen der Erarbeitung des Antrags nach § 6 NABEG können laut ÜNB-Musterantrag (50Hertz et al. 2015: 48) Flächenanteilen verschiedener Raumwiderstandsklassen ermittelt werden, die im gesamten Trassenkorridor konsistent (also über alle Bundesländer) verfügbar sind. Flächen mit Bezug zu den Belangen von Landschaftsbild und Erholungswert, die auf Daten der Landesumweltämter fußen, werden hierbei in der Regel nicht berücksichtigt werden können, weil sie weder räumlich noch inhaltlich konsistent für alle Bundesländer vorliegen. Beim Trassenkorridorvergleich werden daher die auf Landschaftsbild und Erholungswert bezogenen Flächenanteile auf Basis der Daten der Landesumweltämter nicht dargestellt und können beim Alternativenvergleich nicht berücksichtigt werden.

Eine bundesweit anwendbare Bewertungsmethode, die – wie bereits oben in Kapitel 4.3.1.3 dargelegt – nicht allein dem ÜNB abverlangt werden kann, sondern seitens des BfN verfügbar gemacht werden sollte, kann die Grundlage für die Berücksichtigung und die Berücksichtigungsfähigkeit der Belange von Landschaftsbild und Erholungswert bei der BFP bilden, auf die im Folgenden eingegangen wird.

Nutzen einer bundesweit anwendbaren Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert bei der Beteiligung zur Antragskonferenz und beim Scoping

Im Unterschied zur planerischen Alternativenprüfung sieht Kment (2015: 89) in der SUP-Alternativenprüfung eine verfahrensrechtliche Stärkung von Umweltbelangen, die auf eine möglichst **umfassende Informationsbeschaffung** angelegt ist. Diese verlange im Unterschied zur planerischen Alternativenprüfung größere Prüfungsanstrengungen. Unter diesem Aspekt kann das BfN als Fachbehörde des Bundes entsprechende Anforderungen hinsichtlich der Berücksichtigung der Landschaftsbild- und Erholungswert-relevanten UVPG-Schutzgüter (Landschaft, Mensch sowie Kultur- und sonstige Sachgüter) bei der Antragskonferenz und seiner Stellungnahme zur Festlegung des SUP-Untersuchungsrahmens formulieren.

Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass bei der Erarbeitung des zu erörternden Antrags die Festlegung der Bewertungsmethodik inklusive der Kriterien und deren Gewichtung sowie der in den Alternativenvergleich einbezogenen anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und die Auswahl des Vorschlagskorridors allein vom ÜNB *vor* dem Scoping und somit ohne Beteiligung der TöB erfolgt (s. Abb. 8). Deshalb ist der Vorschlagskorridor des § 6-Antrags nur als **vorläufig** zu verstehen und sollte im Rahmen der Erarbeitung der § 8-Unterlagen hinsichtlich der Belange von Landschaftsbild und Erholungswert optimiert werden.

Um bei der Antragskonferenz Angaben zum erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad der für den Umweltbericht erforderlichen § 8-Unterlagen definieren zu können, bedarf es einer umfassenden Vorbereitung der beteiligten Behörden im Vorfeld der Konferenz (Bunge 2013: 38 f.).

Dementsprechend sollte das BfN als oberste Naturschutzfachbehörde vorab klären, in welchen Bereichen aus ihrer Sicht mit Blick auf die Belange von Landschaftsbild und Erholungswert Konflikte zu erwarten sind und alternative Lösungsvorschläge entwickeln. Denn, wie bereits oben dargelegt, dient das Scoping u. a. der Klärung der Untersuchungsmethode und Untersuchungstiefe, des Untersuchungsgegenstands und der erforderlichen bzw. der bereits vorliegenden Daten- und Informationsgrundlagen. Um hier nicht auf das Vorliegen inhaltlich sehr heterogener Datenlagen zurückgreifen zu müssen, die u. a.

- zum Teil recht unterschiedliche Flächen- und Raumkategorien umfassen (die zum Teil unter demselben Begriff unterschiedliche Wertigkeiten abbilden),
- unterschiedliche Maßstäbe aufweisen,
- zum Teil (inter)subjektive Wertigkeiten (Heimatempfinden, Identifikation mit der Umgebung etc.) berücksichtigen,
- unterschiedlich aktuell sind,

bedarf es einer bundesweiten Bewertung von Landschaftsbild und Erholungswert mit Blick auf die Vorhabentypen des Stromnetzausbaus bereits als Grundlage für die Grobkorridorabgrenzung, um den vor jeder Antragskonferenz zu erbringenden Arbeitsaufwand so gering wie möglich zu halten, eine stringente und überschneidungsfreie Operationalisierung des Landschaftsbildes und des Erholungswertes zu gewährleisten und die Vorbereitungen effizient zu gestalten. Letzteres gilt insbesondere, wenn in Bezug auf das Landschaftsbild und den Erholungswert alternative (Grob-)Korridorsegmente, mit denen geringere Konfliktrisiken verbunden sind, seitens des BfN ins Verfahren eingebracht werden sollen.

Nutzen einer bundesweit anwendbaren Bewertungsmethode für das Landschaftsbild und den Erholungswert bei der Behördenbeteiligung nach § 9 NABEG

Damit das BfN in der Lage ist, die Stellungnahme zu den Unterlagen nach § 8 NABEG und dem Entwurf des Umweltberichts der BNetzA zu substantiieren (s. Abb. 7 sowie Kapitel 4.3.1.3), muss eine bundesweit konsistente Landschaftsbildbewertung vorliegen. Anhand dieser kann das BfN die vorliegenden Unterlagen und die dort enthaltenen Bewertungsergebnisse nicht nur nachvollziehen, sondern auch prüfen und konkrete Modifikationen in den Stellungsnahmen einfordern.

4.3.3 Anforderungsprofil für die Berücksichtigungsfähigkeit der Belange des Landschaftsbildes und Erholungswertes bei der Bundesfachplanung

Wie bereits erörtert, kann die BFP potenziell wesentlich dazu beitragen, Flächen und Räume mit für das Landschaftsbild und den Erholungswert hohem Konfliktpotenzial als Vorhaben- und Wirkraum auszuschließen und diesbezügliche negative Umweltauswirkungen zu vermeiden bzw. zu mindern (s. Kapitel 4.3.1.3). Aufgrund der meistens sehr großen Suchräume (Ellipse) sind flächenhafte Kartierungen zur Erhebung der realen Eigenschaften des Suchraums grundsätzlich nicht möglich und angesichts des Maßstabs für die Aufgabenstellung nicht sinnvoll. Vielmehr muss für die Beschreibung der raum- und umweltbezogenen Eigenschaften des Suchraums zunächst auf bereits bestehende und verfügbare Geodaten zurückgegriffen werden. Das bedeutet in dem hier zu behandelnden Kontext, dass bevor die raumbezogenen Konfliktrisiken in einem konkreten Suchraum entsprechend der dort real vorliegenden Ausprägung von Landschaftsbild und Erholungswert bewertet werden können, hiervon unabhängig vorab eine Bewertung der Flächen auf der **Typebene** für die Grobkorridorabgrenzung erfolgen muss (Weingarten et al. 2015: 119). Im Rahmen der räumlichen Konkretisierung des Vorhabenraums durch den Ausschluss „ungeeigneter“ Flächen bei der Grobkorridorabgrenzung können für die Analyse der verbleibenden Trassenkorridorflächen die Typebene verlassen und die real vorliegenden Ausprägungen von Landschaftsbild und Erholungswert bewertet werden (Abschichtung der Datenlage).

Um eine weitgehende Vermeidung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auch als Grundlage für die landschaftsgebundene Erholung zu erreichen, kommt der Grobkorridorab-

grenzung große Bedeutung zu. Dafür bedarf es der bundesweit einheitlichen Bewertungsmethodik auf der Typebene, die unterschiedliche Landschaftsbildqualitäten und Erholungswertigkeiten bereits als Grundlage für die Grobkorridorabgrenzung sichtbar macht.

4.4 Zwischenfazit: Anforderungen an die bundesweite Landschaftsbildbewertung

Die Bewertung des Konfliktrisikos von Flächen- und Raumkategorien mit Bezug zum Landschaftsbild und Erholungswert unterscheidet sich von der Bewertung anderer Schutzgüter auf der Ebene der BFP insofern, dass nicht nur das Risiko der Landschaftsbildbeeinträchtigung innerhalb des (Grob-)Korridors, sondern auch außerhalb des (Grob-)Korridorbereichs bewertet werden muss, weil sich der Wirkraum z. B. bis in Räume mit Erholungsfunktion erstrecken kann, die sehr empfindlich gegenüber visuellen Beeinträchtigungen sind.

Üblich ist, dass bei der Bewertung des landschaftsbildbezogenen Konfliktrisikos bei der Planfeststellung hierfür Sichtbarkeitsanalysen mithilfe von Geländemodellen erstellt werden. Mittels Sichtbarkeitsanalyse wird die Sichtbelastung einer konkreten neuen Freileitung bewertet. Dabei werden um die Trasse Wirkzonen/-bänder gelegt, die die Topographie und damit die Einsehbarkeit berücksichtigen. Bewertet wird das Risiko, dass die umgebenden Flächen durch das „Herauswirken“ des Vorhabens (d.h. der Masten und der Leitungen) in den Raum visuell beeinträchtigt werden können (s. Abb. 10). Im Alternativenvergleich werden dann die nominal skalierten Sichtbelastungen bei Neutrassierungen und ggf. bei Leitungsbündelung und gleichzeitiger Entlastung durch Leitungsrückbau der räumlichen Alternativen miteinander verglichen.

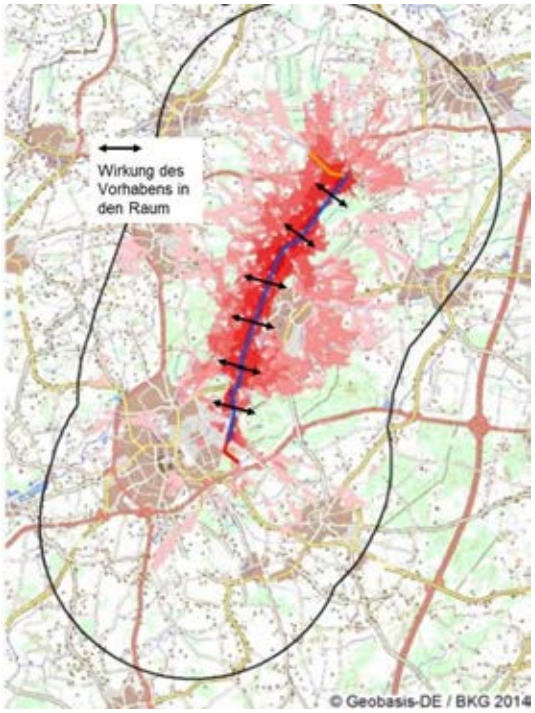


Abb. 10: Digitale Sichtbarkeitsanalyse zur Planfeststellung – Sichtbelastung durch geplante Freileitung

Quelle: Buksdrücker et al. 2014, verändert

Weil die verschiedenen Trassenkorridoralternativen innerhalb der Grobkorridore noch nicht abgegrenzt sind und aufgrund des sehr hohen technischen, und damit auch zeitlichen und finanziellen Aufwands, der mit der Erarbeitung einer Sichtbarkeitsanalyse als Grundlage für

die Abgrenzung des Grobkorridors auf BFP-Ebene verbunden wäre, ist diese Vorgehensweise für die Abgrenzung von Grobkorridoren nicht geeignet. Deshalb bedarf es einer **Einsehbarkeitsanalyse** (s. Abb. 11). Der methodische „Perspektivenwechsel“ besteht hierbei darin, dass bei der Sichtbarkeitsanalyse auf der Ebene der Planfeststellung die Perspektive von der Trasse hin zu den landschaftsbildbezogenen Schutzobjekten (Hinauswirken) erfolgt. Bei der Einsehbarkeitsanalyse auf der Ebene der BFP – hier beim Arbeitsschritt der Abgrenzung des Grobkorridors – ist die Perspektive vom landschaftsbildbezogenen Schutzobjekt hin zum Grobkorridor (Hineinwirken).

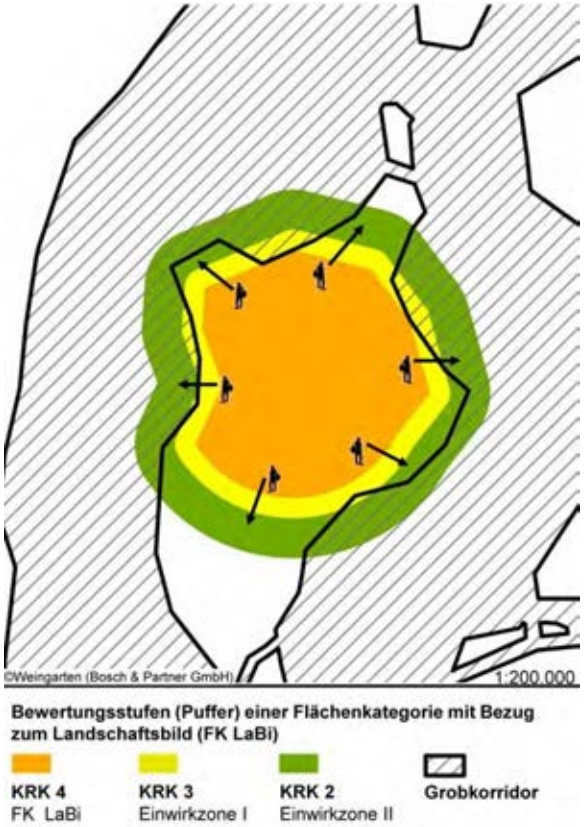


Abb. 11: Einsehbarkeitsanalyse

Quelle: Peters et al. 2015

Voraussetzung für diese Methodik ist, dass abgegrenzte und hoch bewertete Landschaftsbildeinheiten vorliegen, um die dann Pufferflächen (Einwirkzonen) gelegt werden können (Peters et al. 2015: 152).

Die im Rahmen des F+E-Projekts zu entwickelnde Methodik ist im Rahmen der Bewertung der Ellipsen bei der Bedarfsplanung sowie bei Bundesfachplanung bis zum begründeten Abgrenzen von Grobkorridoren nutzbar (s. Abb. 12, pinkfarbener Rahmen).

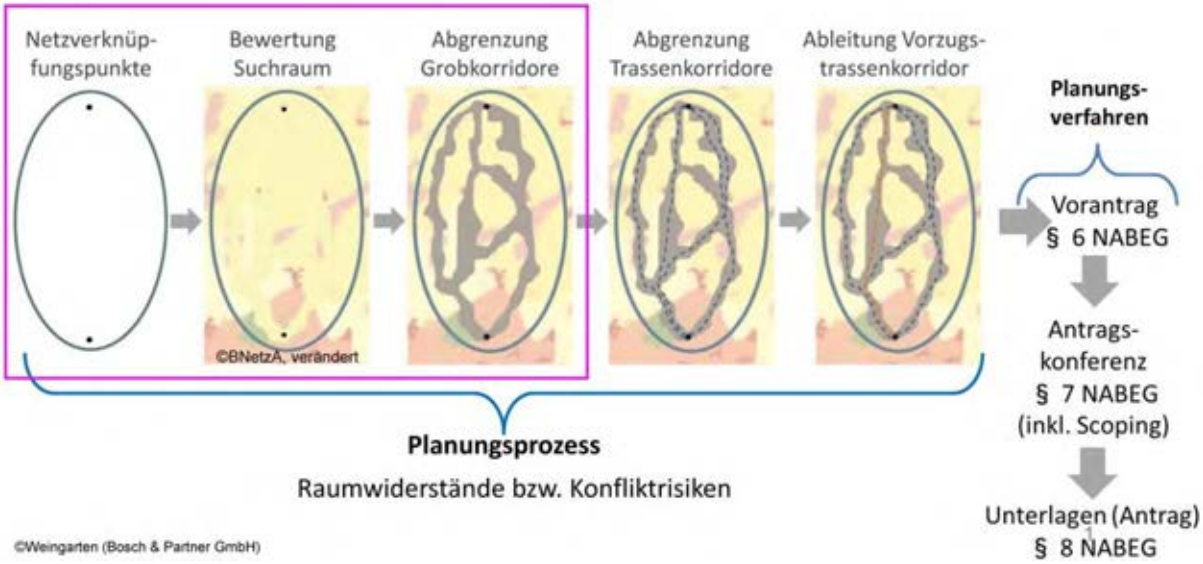


Abb. 12: Anwendungsbereich eines bundesweiten Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Umweltbericht zum BBPl und zur BFP (pinkfarbene Umrandung)

5. Auswertung bestehender Methoden zur großräumigen Landschaftsbildbewertung, zur Bewertung der Erholungsfunktion und zur Bewertung des Konfliktrisikos gegenüber Stromtrassen

5.1 Auswertung bestehender Methoden zur großräumigen Landschaftsbildbewertung

Es soll sichergestellt werden, dass die angestrebte Landschaftsbildbewertung an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Praxis anschließt. Zu diesem Zweck wird eine umfangreiche Literaturrecherche zu bereits bestehenden Methoden der Landschaftsbildbewertung durchgeführt. Zwar existiert bisher noch kein bundesweiter Bewertungsansatz, allerdings gibt es eine Vielzahl Methoden aus Wissenschaft und Planungspraxis, welche die Bewertung kleinerer Gebiete vornehmen. Recherchezieh sind vorwiegend Methoden, die mindestens die Landschaftsbildbewertung eines Bundeslandes oder vergleichbarer Flächendimensionen durchführen. Dieser Fokus ist zum einen auf die Vielzahl relevanter Veröffentlichungen zurückzuführen als auch darauf, dass Landschaftsbildbewertungen auf regionaler oder gar lokaler Ebene die spezifischen Anforderungen, die an eine Bewertung für das gesamte Bundesgebiet gestellt werden, oft nicht erfüllen. Ziel der vorliegenden Recherche ist es, Methoden oder Komponenten dieser Methoden zu identifizieren, die sinnvoll auf die Bundesebene übertragbar sind.

Die Recherche besteht aus drei Teilen: (1) Der gezielten Suche nach Fachbeiträgen zum Landschaftsbild im Rahmen von Landschaftsprogrammen und Landesentwicklungsplänen, (2) einer systematischen Literaturrecherche und (3) der genauen Untersuchung der innerhalb der ersten beiden Schritte identifizierten großräumigen Landschaftsbildbewertungsmethoden.

Es gibt mehrere großräumige Landschaftsbildbewertungen, die im Rahmen der Landschaftsplanung auf Landesebene der verschiedenen Bundesländer erstellt worden sind. Deshalb wurde im Rahmen der Recherche ein Screening der Landschaftsprogramme bzw. der Landesentwicklungspläne durchgeführt (s. Kapitel 5.1.1). U. a. durch das föderale System begründet, wird das Landschaftsbild bzw. das Schutzgut Landschaft in den Bundesländern unterschiedlich behandelt. Ziel ist es, ein vollständiges Bild über die Bewertungssituation des Schutzguts auf Landesebene in Deutschland zu erhalten, um großräumige Bewertungsmethoden zu identifizieren.

Die systematische Literaturrecherche wird mit Hilfe verschiedener wissenschaftlicher Literaturdatenbanken durchgeführt. Des Weiteren werden im Rahmen einer rekursiven Recherchestrategie die Quellenangaben identifizierter Literatur nach noch nicht bekannten Quellen durchsucht (s. Kapitel 5.1.2).

Identifizierte großräumige Landschaftsbildbewertungsmethoden werden genauer untersucht und hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Bundesebene eingeschätzt (s. Kapitel 5.1.3).

5.1.1 Stand von Landschaftsbildbewertungen auf Ebene der Bundesländer

Einige der den Autoren bereits bekannten landesweiten Landschaftsbildbewertungsmethoden wurden als Fachbeiträge zu Landschaftsprogrammen entwickelt. Landschaftsprogramme als strategisches Planungsinstrument der Landschaftsplanung auf Landesebene formulieren im Allgemeinen Grundsätze, Leitbilder und Ziele für den Naturschutz und die Landschaftspflege für das jeweilige Bundesland. Im Rahmen der Programme werden in vielen Fällen landesweite Planungsgrundlagen wie Landschaftsbildbewertungen, z. B. in Form von Fachbeiträgen zum entsprechenden Schutzgut, bereitgestellt. Um einen Überblick über die in Deutschland genutzten Methoden gewinnen zu können, wurde eine systematische Recherche und Analyse der

Landschaftsprogramme aller 16 Bundesländer auf Inhalte zum Landschaftsbild durchgeführt. Zur Recherche wurde eine im Internetauftritt des BfN zur Verfügung stehende Übersicht über die Landschaftsprogramme der Länder genutzt (BfN 2015). Alle dort aufgeführten Landschaftsprogramme, d. h. sowohl die derzeit verbindlichen als auch ältere bereits abgelöste, wurden in die Recherche einbezogen. Soweit verfügbar wurden die von den Ländern im Internet bereitgestellten Programme ausgewertet. Insbesondere ältere Landschaftsprogramme konnten jedoch nicht online bezogen werden. Um die betreffenden Programme untersuchen zu können, wurde die Bibliothek des BfN am Standort Leipzig genutzt, um die dort vorhandenen Dokumente einzusehen. Die Recherchen wurden durch mündliche Informationen, die im Rahmen von Telefonaten mit den Fachvertretern der jeweiligen Bundesländer eingeholt wurden, ergänzt. Telefonische Rückfragen wurden insbesondere dann getätigt, wenn in den Landschaftsprogrammen Hinweise auf weitergehende Fachbeiträge gegeben waren, die jedoch nicht frei verfügbar waren.

Der Anhang 1 enthält eine Tabelle, die die Ergebnisse der Durchsuchung ausführlich darstellt. Die Bundesländer werden dort in alphabetischer Reihenfolge, in sich chronologisch geordnet, aufgeführt. Es sind Informationen zum Inhalt sowie zur Nutzung von Methoden zur Landschaftsbildbewertung im Landschaftsprogramm enthalten. Des Weiteren ist in einer Spalte angegeben, ob im jeweiligen Bundesland eine Primärintegration durchgeführt wird. Bei einer Primärintegration ist es üblich, die Landschaftsplanung mit der räumlichen Gesamtplanung direkt zu verknüpfen, eine separate Landschaftsplanung existiert dann nicht. Auf Landesebene bedeutet dies die Aufnahme der Belange und Aussagen von Landschaftsprogrammen in einen Landesentwicklungsplan oder -programm. In den primärintegrierenden Ländern wie z. B. Bayern ist in den meisten Fällen kein Landschaftsprogramm verfügbar. In diesen Fällen wurde der Landesentwicklungsplan für die Untersuchung herangezogen. Die betreffenden Fälle sind mit „LEP“ gekennzeichnet.

In den Bundesländern Hessen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg existieren derzeit keine Landschaftsprogramme. In Nordrhein-Westfalen werden die Belange der Landschaftsplanung in die Raumplanung der Landesebene durch die Landschaftsplanungsbeiträge der Regionalebene (Landschaftsrahmenpläne) einbezogen. Im LEP von Hessen finden die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege kaum Erwähnung. Im Zuge der Neuaufstellung des LEP 2016 ist jedoch auch die Aufstellung eines Landschaftsprogrammes vorgesehen (HMUELV 2015, mdl.). Auch in Baden-Württemberg (BW) gibt es trotz der umfangreichen Erarbeitung von Fachbeiträgen in den 90er Jahren kein offizielles Landschaftsprogramm. Für die drei o.g. Bundesländer wurde ebenfalls, wie bei den primärintegrierenden Ländern, der LEP in die Übersicht aufgenommen.

Als Teilergebnis der Recherchen ergibt sich eine Übersicht zum Stand des Umgangs mit dem Schutzgut Landschaftsbild in Deutschland auf der Landesebene.

Insgesamt wurden 32 Landschaftsprogramme[35] bzw. Landesentwicklungspläne aus 16 Bundesländern betrachtet (s. Tab. 12). Aus jedem Bundesland war mindestens ein Dokument Gegenstand der Untersuchungen. Mit fünf Dokumenten wurde die umfangreichste Datenquelle für das Land Bayern recherchiert, da für den dortigen Landesentwicklungsplan mehrere umfangreiche Fortschreibungen vorgenommen wurden. Fachbeiträge werden nicht als einzelne Dokumente gezählt. Waren Fachbeiträge bekannt, wurden in diesen ausnahmslos auch Bewertungsmethoden vorgestellt. Die jeweiligen Fachbeiträge wurden deshalb im Rahmen der

[35] In Baden-Württemberg wird das Landschaftsprogramm als Landschaftsrahmenprogramm bezeichnet.

Erfassung der einzelnen Methoden genauer untersucht. Entsprechende Verweise sind im Anhang 1 zu finden.

Tab. 12: Überblick über Anzahl und Jahreszahl der betrachteten LaPro´s und LEP´s

Bundesland	Anzahl	Jahreszahlen
Baden-Württemberg	2	1983, 2002
Bayern	5	1984, 1994, 2003, 2006, 2013
Berlin	3	1989, 1994, 2016
Brandenburg	1	2000
Bremen	2	1991, 2014
Hamburg	1	1997
Hessen	1	2000
Mecklenburg-Vorpommern	2	1992, 2003
Niedersachsen	1	1989
Nordrhein-Westfalen	2	1995, 2015
Rheinland-Pfalz	1	2008
Saarland	2	1989, 2009
Sachsen	3	1994, 2003, 2013
Sachsen-Anhalt	2	1994, 2011
Schleswig-Holstein	1	1999
Thüringen	3	1993, 2008, 2014

Von den 16 Bundesländern wird die Primärintegration in Bayern, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen angewandt. Die Sekundärintegration, bei der zunächst ein eigenständiges Landschaftsprogramm erstellt wird und erst in einem zweiten Schritt in die räumliche Gesamtplanung integriert wird, wird in neun Ländern angewendet und ist damit am weitesten verbreitet. Ausnahmen bilden, wie bereits erwähnt, Baden-Württemberg, Hessen und Nordrhein-Westfalen, da dort kein Landschaftsprogramm aufgestellt wurde. In Baden-Württemberg wurde jedoch im Falle des Landschaftsrahmenprogramms von 1983 eine Sekundärintegration in den damaligen Landesentwicklungsplan durchgeführt. 1999 wurden neu erarbeitete Materialien zum Landschaftsprogramm in Baden-Württemberg veröffentlicht, die der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogramms von 1983 dienen sollten. Diese sind zwar nicht offiziell dem LEP von 2002 zugehörig, werden diesem aber im Rahmen dieser Arbeit zugeordnet, da die Materialien eine flächendeckende Landschaftsbildbewertung enthalten.

Wurden während der Recherche Informationen über geplante Neuaufstellungen erhalten, sind diese in Anhang 1 angegeben. Bei den hier vorgestellten Zahlen werden sie jedoch nicht berücksichtigt.

Im direkten Vergleich kann nicht festgestellt werden, dass dem Schutzgut Landschaft auf der Landesebene in Ländern, in denen eine Primärintegration durchgeführt wird, weniger Aufmerksamkeit beigemessen wird als in Ländern, in denen eine Sekundärintegration üblich ist. Zwar spielen die Belange von Naturschutz und Landschaftspflege, v. a. des Landschaftsbildes, in Landesentwicklungsplänen im Allgemeinen eine geringere Rolle, jedoch gibt es in einigen Fällen wie z. B. in Rheinland-Pfalz und Sachsen dennoch gesonderte Landschaftsprogramme oder einzelne Fachbeiträge zu den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

Das älteste der untersuchten Landschaftsprogramme (Baden-Württemberg), wurde 1983 veröffentlicht. Das aktuellste Dokument stammt aus dem Jahr 2015 und ist ein Landesentwicklungsplan aus Nordrhein-Westfalen.

In Tab. 13 befindet sich eine zusammenfassende Kurzübersicht über die Inhalte der vorliegenden Landschaftsprogramme und Landesentwicklungspläne zum Schutzgut Landschaftsbild.

Es konnte bei lediglich 11 der 32 Dokumente eine Landschaftsbildbewertung vorgefunden werden. In allen diesen Fällen liegt eine flächendeckende Abgrenzung in Landschaftsräumen als Bestandteil der Landschaftsbildbewertung vor.

Insgesamt 20 Dokumente beinhalten keine Hinweise auf zugrundeliegende Landschaftsbildbewertungen. Es werden jedoch in einigen Fällen Landschaftstypen oder -räume abgegrenzt und beschrieben (z. B. Landschaftsprogramm Sachsen-Anhalt 1994). Auch werden in einigen Dokumenten kulturell oder ästhetisch wertvolle Landschaftsräume hervorgehoben (z. B. Landschaftsprogramm Saarland 2009 und der Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen 2015). In den meisten Fällen wird jedoch nicht klar, nach welcher Methode die wertvollen Landschaftsbereiche von anderen abgegrenzt worden sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Abgrenzung in den meisten Fällen auf einer nicht dokumentierten, qualitativen Einschätzung durch Fachpersonal oder externe Experten beruht. Die Abgrenzung von verschiedenen bzw. die Darstellung ästhetisch wertvoller Landschaftsräume erfolgt in insgesamt 7 der 29 Dokumente.

Mit 13 Dokumenten erfolgen im größten Teil der Landschaftsprogramme und Landesentwicklungspläne lediglich allgemeine Ausführungen und die Formulierung von Leitlinien, Grundsätzen und/oder Zielen zum Landschaftsbild.

Unter den betrachteten Dokumenten sind 16 aktuell verbindlich, darunter neun Landschaftsprogramme und sieben Landesentwicklungspläne. In sieben der Programme und Pläne werden Landschaftsbildbewertungen bereitgestellt, in fünf der Dokumente werden lediglich Landschaftsräume abgrenzt und/oder ästhetisch besonders wertvolle Landschaftsräume dargestellt und in vieren werden lediglich Leitlinien, Ziele und Grundsätze das Landschaftsbild betreffend formuliert. Der Anteil der Dokumente, die eine Landschaftsbildbewertung bereitstellen, fällt unter den aktuell verbindlichen weitaus größer aus als wenn man die Gesamtheit aller betrachteten Dokumente zugrunde legt (9 von 16 gegenüber 11 von 32). Dazu kommt, dass bei den telefonischen Auskünften einige Landesvertreter deutlich gemacht haben, dass im Rahmen der Erstellung oder Fortschreibung von Landschaftsprogrammen landesweite Landschaftsbildbewertungen erstellt werden sollen. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass dem Schutzgut Landschaft auf Landesebene aktuell deutlich mehr Beachtung geschenkt wird als noch vor 20 Jahren.

Auffallend ist, dass es sich bei den Methoden, die den bereitgestellten Landschaftsbildbewertungen zugrunde liegen, fast ausschließlich um Expertenverfahren handelt. Die Abgrenzung ästhetisch wertvoller Landschaftsräume, die in einigen Fällen vorliegt, ist nicht dokumentiert und erfolgte vermutlich expertenbasiert. Eine nicht dokumentierte expertenbasierte Vorgehensweise bei der Bewertung hat einen Mangel an Reliabilität und Objektivität und dadurch der Validität zur Folge, insbesondere dann, wenn sie keiner vorgegebenen Methode folgt (s. Kapitel 5.1.2). Für die Länder Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Baden-Württemberg wurden empirisch-modellierende großangelegte, flächendeckende Landschaftsbildbewertungen erstellt, die jedoch bisher keinen Einzug in die Landesplanung gefunden haben (Gruehn et al. 2007, Roser 2011, Roth u. Gruehn 2011).

In einigen Ländern wurde das Schutzgut Landschaftsbild zugunsten der ausführlichen Behandlung des Themas Kulturlandschaft aus Sicht der Denkmalspflege, zurückgestellt. Deutlichste Fälle sind die Länder Nordrhein-Westfalen, Saarland und Thüringen. In diesen Ländern werden bedeutsame Kulturlandschaftsräume ausgewiesen, die vor allem auf der kulturellen, historischen und touristischen Ausstattung basierend ausgewählt wurden. Dadurch werden entscheidende Aspekte (z. B. naturräumliche Ausstattung) nicht oder nur wenig beachtet.

Die Landschaftsprogramme und Landesentwicklungspläne wurden mit dem Ziel untersucht, landesweite Methoden der Landschaftsbildbewertung zu recherchieren. Allerdings ist aus den entsprechenden Dokumenten nicht zwangsläufig zu erkennen, ob es ergänzende Fachbeiträge oder sonstige Materialien gibt, die konkretere Ausführungen zum Landschaftsbild bereitstellen. Zwar wurden telefonische Auskünfte eingeholt, um die Recherchen der Autoren zu ergänzen und zu bestätigen, allerdings war dies nicht für die älteren, bereits abgelösten Programme und Pläne möglich. Aus diesem Grund kann nicht ausgeschlossen werden, dass für diese Dokumente ergänzende Beiträge existieren, die nicht in den Übersichten dieses Kapitels aufgeführt werden, und welche nicht bei der Auswertung von vorhandenen Methoden zur großräumigen Landschaftsbildbewertung berücksichtigt worden sind.

Insgesamt zeigt sich, dass derzeit nur wenige Bundesländer eine flächendeckende und gut dokumentierte Landschaftsbildbewertung auf Ebene der Landesplanung bereitstellen. Sehr gut dokumentierte Landschaftsbildbewertungen bestehen in den drei Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg. Bei den Flächenländern ist der Anteil der Länder mit flächendeckenden Landschaftsbildbewertungen weitaus geringer. Lediglich Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen und Rheinland-Pfalz stellen derartige Materialien bereit. Die in den Ländern verbunden mit den Landschaftsprogrammen bereitgestellten Arbeiten haben alle einen expertenbasierten Ansatz. Sind modellierende (Baden-Württemberg) oder empirisch-modellierende Arbeiten vorhanden, wurden diese bisher nicht auf Ebene der Landesplanung integriert.

Tab. 13: Übersicht Umgang mit dem Schutzgut Landschaftsbild in LaPro´s und LEP´s

Die Wertigkeit der Kategorien nimmt von links nach rechts ab. Es ist jeweils nur die hochwertigste Kategorie gekennzeichnet, da die Kategorien geringerer Wertigkeit automatisch eingeschlossen werden.

Bundesland	LaPro oder LEP	Flächendeckende Landschaftsbildbewertung	Abgrenzung verschiedener und/oder ästhetisch wertvoller Landschaftsräume	Lediglich Leitlinien, Ziele, Grundsätze
BW	LRP 1983			X
BW	LEP 2002	X		
BY	LEP 1984			X
BY	LEP 1994			X
BY	LEP 2003			X
BY	LEP 2006			X
BY	LEP 2013			X
BE	LaPro 1989	X		
BE	LaPro 1994	X		
BE	LaPro 2016	X		
BB	LaPro 2000	X		
HB	LaPro 1991		X	
HB	LaPro 2014	X		
HH	LaPro 1997	X		
HE	LEP 2000			X
MV	LaPro 1992		X	
MV	LaPro 2003	X		
NI	LaPro 1989			X
NW	LEP 1995			X
NW	LEP 2015	X		
RP	LaPro 2008	X		
SL	LaPro 1989			X
SL	LaPro 2009		X	
SN	LEP 1994		X	
SN	LEP 2003			X
SN	LEP 2013	X		
ST	LEP 1994		X	
ST	LEP 2011			X
SH	LaPro 1999		X	
TH	LEP 1993			X
TH	LEP 2004			X
TH	LEP 2014		X	

5.1.2 Literaturrecherche

Um einen Überblick über den derzeitigen Stand von Landschaftsbildbewertungen in Wissenschaft und Praxis gewinnen zu können, wurde eine umfangreiche Literaturrecherche mit Hilfe der Datenbanken DNL-Online, Sciencedirect.com, dem Karlsruher virtuellen Katalog und Google Scholar (https://scholar.google.com) durchgeführt. Da bei der Verwendung nur einzelner Such- oder Schlagwörter teilweise mehrere 10.000 Ergebnisse resultierten, wurde angestrebt, die Suchen thematisch möglichst genau zu differenzieren. Dazu wurden die folgenden Suchbegriffe und Wortgruppen verwendet die zudem häufig in zahlreichen Fällen kombiniert wurden: Landschaftsbild, Landschaftsbildbewertung, Bewertung, Methode, Landscape Assessment, Landscape Quality, Landscape Aesthetic, Scenic Quality, Scenic Beauty, Scenic Landscape Quality, Method, Visual Landscape, Assessment, Valuation, Landscape Visual quality.

Auf Grund der großen Breite des Begriffes „Landschaft“ (bzw. „Landscape“ im Englischen), ergaben die Suchdurchläufe eine Vielzahl von Ergebnissen, die nicht das gewünschte Themenfeld behandelten. So beschäftigten sich viele thematisch passende Artikel mit spezifischen Fragestellungen, z. B. den Zusammenhang bestimmter Landschaftselemente mit der Qualität des Landschaftsbildes oder des Landschaftserlebens (z. B. Real et al. 2000, Hagerhall 2001, Hehl-Lange 2001, Appleton u. Lovett 2003, Ode et al. 2008, Tveit 2009, Benfield et al. 2010, Howley 2011, Wang u. Yu 2012, Wagtendonk et al. 2014, Junge et al. 2015, Schüpbach et al. 2015, van Zanten 2016), oder generellen Problemen bei der Bewertung des Landschafsbildes ohne jedoch eine Methode vorzustellen (z. B. Daniel 2001, Nohl 2001, Parsons u. Daniel 2002). Werden Methoden zur Landschaftsbildbewertung vorgestellt ist die Bewertung in den meisten Fällen räumlich auf die regionale oder lokale Ebene begrenzt (z. B. Arriaza et al. 2004, Vizzari 2011, De la Fuente de Val u. Mühlhauser 2014,). Manche Arbeiten nehmen Bewertungen von eng abgegrenzten Landschaftsräumen, wie Naturschutzgebieten o. ä. vor (z. B. Kalivoda et al. 2014, Othman 2015). Auch sind Ökosystemleistungen, speziell kulturelle Ökosystemleistungen, ein häufig behandeltes Themenfeld. Dabei handelt es sich jedoch in den meisten Fällen nicht um die Vorstellung von Methoden, sondern ebenfalls um die Behandlung bestimmter Forschungsfragen oder kulturellen Ökosystemleistungen allgemein oder damit verbundene spezifische Forschungsfragen (van Berkel et al. 2014, Molina et al. 2016, van Zanten et al. 2016).

Im Allgemeinen wird zwischen Expertenverfahren, die eher auf die physischen Aspekte der Landschaft, das heißt auf die Objektebene fokussiert sind und wahrnehmungsbasierten Ansätzen, die sich auf die Sicht bzw. Interpretation des Menschen der betrachteten Landschaft, konzentrieren (Subjektebene), unterschieden (Daniel et al. 2001, Wu et al. 2006). Wu et al. (2006) stellen als einen beide Ebenen verbindenden Ansatz ein empirisch-modellierendes Vorgehen vor, mit dem Landschaftselementpräferenzen untersucht werden. Die meisten Artikel, die eine Methode zur flächendeckenden Landschaftsbildbewertung vorstellen, unabhängig von der Ausdehnung des Bezugsraums, verfolgen einen solchen empirisch-modellierenden Ansatz. Der Ansatz hat sich in der Literaturrecherche dadurch als allgemeiner Konsens herausgebildet. Beispiele für weitere Quellen, die eine empirisch-modellierende Methode vorstellen sind z. B. Wherret (2000), Arriaza et al. (2004), Wu et al. (2006), Brown u. Brabyn (2012), Roth u. Gruehn (2012), Frank et al. (2013), Roser (2014), Cengiz (2014), Kalivoda et al. (2014).

Expertenverfahren wurden in den untersuchten Artikeln kaum behandelt. Wenn sich Artikel mit einem expertenbasierten Ansatz beschäftigen, dann im Rahmen der Behandlung von Fragestellungen im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen (z. B. Niţă et al. 2015, Tolli et al. 2016). Einige wenige verfolgen einen lediglich modellierenden Ansatz ohne diesen mit Hilfe von empirischen Daten zu kalibrieren (z. B. Vizzari 2011). Ein rein empirischer Ansatz wurde nicht recherchiert. Dies könnte darin bedingt sein, dass die Literaturrecherche nur Quellen

berücksichtigt, die im Jahr 2000 oder später veröffentlicht wurden, nachdem also solche Ansätze durch empirisch-modellierende Ansätze abgelöst wurden.

Eine Vielzahl der Artikel behandelt Landschaftspräferenzen in Abhängigkeit bestimmter Landschaftselemente, -strukturen, oder -typen oder damit verbundene spezielle Fragestellungen. Es werden Zusammenhänge untersucht, die grundlegend für Landschaftsbildbewertungen sind, jedoch wird keine Bewertung eines Landschaftsraumes vorgenommen. Beispiele für solche Quellen sind Hagerhall (2001), Hehl-Lange (2001), Real et al. (2000), Howley (2011), Junge et al. (2015), Tveit (2009), Wagtendonk et al. (2014), Kearney et al. (2008), Ode et al. (2008).

Brown u. Brabyn (2012) nehmen in zwei Regionen Neuseelands keine Landschaftsbild-bewertung vor, stellen jedoch einen Ansatz vor, der durch ein sogenanntes „Public Partizipation GIS" Daten erhebt, bei dem Befragte „Landscape values" wie recreation, aestethic/scenic oder historical/culural auf einer Karte mit Hilfe von Markern bestimmten Orten zuordnen. Auf Basis der Zuordnungen werden Landschaftselemente mit Hilfe von statistischen Analysen gegeneinander gewichtet. Mit einem solchen Vorgehen, könnte man theoretisch auch eine Landschaftsbildbewertung vornehmen. Allerdings erscheint das Vorgehen eher für eine möglichst kleinräumige Ebene passend, da die Befragten die Umgebung für eine gezielte Zuordnung genau kennen sollten. Für eine Landschaftsbildbewertung auf der Bundesebene ist diese Form der Datenerhebung zur Kalibrierung der Bewertung also eher nicht geeignet.

Einige Artikel beschäftigen sich mit der Bewertung des Landschaftsbildes nicht generell, sondern ausschließlich in der Nähe und von Straßen und Wegen (z. B. Ramírez et al. 2011, Clay u. Daniel 2000). Manche davon nutzen ein typisch empirisch-modellierendes Vorgehen, bei dem der Wert von Landschaftselementen und -strukturen in Befragungen ermittelt und mit Hilfe eines Modells auf die Fläche übertragen wird (z. B. Ramírez et al. 2011) oder schlagen innovative Wege vor. So beschäftigt sich Brabyn (2015) mit der Modellierung von Landschaftserleben unter Einbeziehung von zeitlichen und räumlichen Aspekten. Die vorgestellte Methode beschäftigt sich mit dem Erleben der Landschaft beim Begehen eines Pfades (Wandern, Spazieren) und kombiniert GIS-Sichtfeldanalysen mit GIS-gestützten Landschaftscharakterklassifikationen. Eine Bewertung ist unter anderem davon abhängig, wie lange ein Landschaftsbereich betrachtet wird. Der Artikel betont das Erfordernis einer Einheit, die Raum und Zeit verbindet (z. B. Hektarstunden) um das Landschaftserleben zu messen und vergleichen zu können. Die Bewertung des Landschaftserlebens kann zu einer Bewertung der Landschaftsqualität transformiert werden, wenn sie mit Informationen zu Landschaftspräferenzen der Betrachter verbunden wird (Brabyn 2015).

5.1.3 Diskussion ausgewählter Methoden und Beurteilung derer Bedeutung für die gewählte Methodik

Sowohl die im Rahmen der Auswertung der Landschaftsplanung auf Landesebene als auch der weitergehenden Recherche identifizierten Methoden der großräumigen Landschaftsbildbewertung werden untersucht und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit im Rahmen des angestrebten Vorhabens eingeschätzt. Die Vorstellung und Einschätzung der Methoden erfolgt in Tabellenform im Rahmen von 2 bis 3 Seiten umfassenden „Erfassungsbögen" die durchgehend nummeriert sind. In den Erfassungsbögen werden neben der Nummerierung, einer Kurzbezeichnung und dem Veröffentlichungsjahr in der Kopfzeile, die vollständige Bibliographie, stichpunktartige Zusammenfassungen der Vorgehensweise, des räumlichen Ansatzes, des Bewertungsansatzes, theoretischer Grundlagen, sowie weitergehende Bemerkungen und ein

Fazit hinsichtlich der Anwendbarkeit auf der Bundesebene im Rahmen des angestrebten Vorhabens erfasst.

Der Tab. 14 kann ein Muster der Erfassungsbögen entnommen werden. Eine nach Art der Ansätze und chronologisch geordnete Übersicht über die in Erfassungsbögen behandelten Methoden und deren wichtigsten Merkmale befindet sich in Tab. 15, Tab. 16 und Tab. 17 auf S. 104 ff.

Tab. 14: Erfassungsbogenmuster

ID: Kennziffer	**Methode:** Kurzbezeichnung der Methode **Jahr:** Veröffentlichungsjahr
Bibliographie	Vollständige Quellenangabe der betrachteten Quelle(n) Informationen zum Anlass der Methodenentwicklung
Vorgehensweise	Angabe des Methodischen Ansatzes, grundlegender Verfahrensschritte und genutzter Daten
Räumlicher Ansatz	Vektor- oder Rasterbasierter Ansatz, Anzahl der Raumeinheiten bzw. der Auflösung
Bewertungsansatz	Angabe von Kriterien, Wertstufen, Gesamtbewertung
Theoretische Grundlagen	Definitionen bzw. Interpretationen von Schlüsselbegriffen in der untersuchten Quelle
Anwendbarkeit auf Bundesebene	Kritische Würdigung und Besonderheiten **Fazit:** Einschätzung hinsichtlich der Anwendbarkeit auf Bundesebene im Rahmen des Projektes

Insgesamt wurde die Untersuchung von 20 Methoden mit Hilfe von Erfassungsbögen dokumentiert. Die genauere Untersuchung wurde auf Methoden beschränkt, die mindestens eine landesweite Bewertung des Landschafsbildes vornehmen oder ein ähnlich großes Zielgebiet flächendeckend bewerten. Diese Bedingung ist zum einen auf die Vielzahl von andernfalls relevanten Veröffentlichungen zurückzuführen zum anderen darauf, dass Landschaftsbildbewertungen auf regionaler oder gar lokaler Ebene die spezifischen Anforderungen, die an eine Bewertung für das gesamte Bundesgebiet gestellt werden, nicht widerspiegeln. Ziel der vorliegenden Recherche ist es, Methoden oder Komponenten dieser Methoden zu identifizieren, die sinnvoll auf die Bundesebene übertragbar sind.

Die älteste der untersuchten Methoden stellt Adam (1982) dar und bei der jüngsten handelt es sich mit Hermes et al. 2018 eine Methode zur bundesweiten Einschätzung des ästhetischen Wertes im Bereich der Ökosystemleistungsforschung.

Da in Rahmen der Recherche wissenschaftlicher Quellen nur wenige großräumige Bewertungsverfahren identifiziert wurden, besteht die Mehrzahl aus Fachbeiträgen zum Landschaftsbild im Rahmen von oder zu Landschaftsprogrammen.

Insgesamt 12 Bewertungsverfahren verfolgen einen expertenbasierten Ansatz. Es handelt sich bei der Mehrzahl dieser Methoden (z. B. Utag et al. 1995, Böhnert et al. 2009) um Fachbeiträge zu Landschaftsprogrammen. Lediglich bei Köhler u. Preiß (2000) und Konermann (2001) handelt es sich um Methoden die für die Landschaftsrahmenplanung vorgesehen sind, jedoch als Bewertungsansatz sehr weit verbreitet sind, und bei denen eine Übertragbarkeit auf die Bundesebene zum Zeitpunkt der Auswahl grundsätzlich denkbar erschien.

Nur vier der Methoden wurden in den Flächenländern Deutschlands identifiziert. Vier der untersuchten Methoden sind den Landschaftsprogrammen der Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg zuzuordnen. In Stadtstaaten werden durch die vergleichsweise geringe Ausdehnung

und die starke städtische Prägung der Landschaft andere Anforderungen an flächendeckende Landschaftsbildbewertungen gestellt als in den Flächenländern. Da jedoch in allen drei Stadtstaaten ausführliche und gut dokumentierte Landschaftsbildbewertungen bereitgestellt werden, wurden diese dennoch in die Untersuchung miteinbezogen.

Zusätzlich zu den fest in die Landschaftsplanung der Bundesländer integrierten Methoden wurden zwei weitere Expertenverfahren untersucht. Adam (1982) stellt eine Gliederung Deutschlands nach unterschiedlichen Landschaftsbildtypen vor, die verbal-argumentativ ausgewertet werden. Burkhard u. Müller (2013) stellen eine Arbeit aus dem Feld der Ökosystemleistungsforschung vor, die Landnutzungen für eine große Auswahl von Ökosystemleistungen Wertstufen zuordnet. Eine der bewerteten Ökosystemfunktionen ist die „Landschaftsästhetik und Inspiration“ die den „kulturellen Leistungen“ zugeordnet wird.

Den Expertenverfahren gegenüber stehen fünf Arbeiten, die Mithilfe von empirischen Erhebungen und statistischen Analysen eine GIS-Modellierung der Landschaftsbildqualität vornehmen. Bewertet werden die Bundesländer Sachsen (Gruehn et al 2007), Mecklenburg-Vorpommern (Roth u. Gruehn 2011), und Baden-Württemberg (Roser 2011, Roser 2014). Frank et al. (2013) bewerten eine Modellregion in Sachsen vor dem Hintergrund der Ökosystemleistungsforschung.

Daneben sind vier modellierende Verfahren Teil der Untersuchung, die das Landschaftsbild auf der Basis von expertenselektierten Daten bewerten, ohne diese jedoch durch weitere empirische Erhebungen zu gewichten oder zu validieren. Heinl et al. (1997), Walz u. Stein (2017) und Hermes et al. (2018) erarbeiten mit Hilfe eines Geoinformationssystems auf Basis flächig verfügbarer, von Experten ausgewählten und gewichteten Landschaftsdaten ein Modell zur Landschaftsbewertung. Burkhard u. Müller (2013) bewerten Landnutzungsklassen der CORINE-Landcover-Daten in Bezug auf ihre Ökosystemfunktionen. Die Bewertung zur Ökosystemleistung „Landschaftsästhetik und Inspiration“ erfüllt in Verbindung mit flächendeckend vorliegenden Landnutzungsdaten die Funktion einer flächendeckenden Landschaftsbildbewertung.

Für die Durchführung einer bundesweiten Landschaftsbildbewertung im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden einige grundsätzliche Bedingungen aufgestellt, welche die zu nutzende Methode unbedingt erfüllen muss. Das ist zum einen die Berücksichtigung der vom Bundesnaturschutzgesetz vorgegebenen Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft. In vielen Bewertungsverfahren wird das Kriterium der Schönheit als nicht operationalisierbar eingeschätzt, da es zu subjektiv sei und schwer an objektiv feststehende physisch Eigenschaften des Landschaftsraums festgemacht werden könne. Aus diesem Grund wird die Schönheit bei vielen Ansätzen durch andere Kriterien wie Naturnähe oder Eigenart ersetzt oder als berücksichtigt gesehen (z. B. Köhler u. Preiß 2000, Hermes et al. 2018). In der Rechtsprechung hat sich für die Beurteilung des Landschaftsbildes der Maßstab eines „gebildeten für den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes aufgeschlossenen Betrachters“ bzw. der eines „für die Schönheiten der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters“ etabliert (Fischer-Hüftle 1997). Zieht man diesen Begriff heran, ist der Verzicht auf das Kriterium Schönheit in Expertenverfahren ein nachvollziehbarer Schritt, da der „Durchschnittsbetrachter“ nicht durch einzelne Fachexperten repräsentiert werden kann.

Das vorliegende Projekt stützt sich auf die psychologisch-phänologische Landschaftsbilddefinition (Nohl 2001), die davon ausgeht, dass sich aus Objektebene, mit den bildauslösenden Landschaftskomponenten (z. B. Relief, Landnutzungen, Gewässer, Vegetation), und Subjektebene mit den Interpretationen durch den Betrachter mit seinen subjektiven Befindlichkeiten

(z. B. Erfahrungen, Bedürfnisse, Ängste, Werthaltungen) im Ergebnis das Landschaftsbild, als ästhetisch-symbolisch interpretiertes Erscheinungsbild der Landschaft ergibt. Expertenverfahren untersuchen vor allem die Objektebene, indem sie die Erscheinung der Landschaft anhand ihrer physischen Komponenten beschreiben und bewerten. Die Subjektebene wird zwangsläufig vernachlässigt, da ein etwaiger Betrachter und dessen Befindlichkeiten von der Methode nicht berücksichtigt werden. Das Kriterium Schönheit wird dadurch tatsächlich schwer operationalisierbar.

Ein weiterer Nachteil expertenbasierter Ansätzen ist, dass die Gefahr einer subjektiv geprägten Bewertung besteht. Die Bewertung wird in der Regel durch einzelne oder wenige Fachexperten durchgeführt, die Informationen über die jeweiligen Bewertungskomponenten aus eigenen Begehungen sowie vorhandenem Kartenmaterial, Landnutzungsdaten und Luftbildern ziehen. Auf der Subjektebene tritt an die Stelle eines „Durchschnittsbetrachters“ demnach der bearbeitende Fachexperte. Trotz eines professionellen Vorgehens des jeweiligen Bewerters ist dessen Urteil zwangläufig mit abhängig von seinen spezifischen Erfahrungen, Werten und Einstellungen. Vorgaben im Bewertungssystem können diesen Effekt zwar abschwächen, jedoch nicht abstellen. Selbst bei einer ausführlichen verbal-argumentativen Herleitung der Bewertung und einem stark differenzierten und vorgegebenem Bewertungssystem können verschiedene Fachexperten also zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen und diese dennoch vollkommen nachvollziehbar begründen, ohne dass das Bewertungsergebnis objektiv als falsch oder nicht zutreffend gelten muss. Ist das Ziel der Methode die Untersuchung eines Gebietes, dass so großräumig ist, dass es auf die Urteile mehrerer Bearbeiter angewiesen ist, wird durch die mangelnde Objektivität der Verfahren auch ihre Reliabilität negativ beeinflusst, da nicht garantiert ist, dass die Methode bei Bewertungen jeweils nach dem gleichen Maßstab angewandt wird.

Dieser Nachteil wiegt umso schwerer, da in den untersuchten Expertenverfahren kein Mechanismus zur Prüfung der Validität der jeweiligen Methode vorgesehen ist. Wenn eine Methode weder objektiv noch reliabel ist, bildet sie mit hoher Wahrscheinlichkeit die zu messende Größe, in diesem Fall die Qualität des Landschaftsbildes, nicht sachgerecht ab, ist also wenig valide (Roth 2012). Insgesamt kann aus der mangelnden Berücksichtigung der Subjektebene also auf ein Defizit hinsichtlich der Objektivität, Reliabilität und Validität der Bewertungsverfahren geschlossen werden.

Die untersuchten rein modellierenden Methoden vernachlässigen die Subjektebene ebenfalls, da zwar die Bewertung einzelner Landschaftsräume unabhängig vom Menschen erfolgt, die wertgebenden Faktoren dazu jedoch durch Fachexperten ausgewählt werden, und nicht empirisch gewichtet oder validiert werden. Die nicht validierte Vorauswahl der Bewertenden wirkt sich negativ auf die Objektivität der Methode aus. Jedoch ist sie sehr viel zuverlässiger (reliabel), da gewährleistet ist, dass das gesamte Zielgebiet unter den gleichen Bedingungen bewertet wird.

Mit Ausnahme von Frank et al. (2013), die „Landscape metrics“ nutzen, um die Kriterien Vielfalt und Naturnähe zu operationalisieren, verwenden die empirisch-modellierenden Verfahren alle vom Bundesnaturschutzgesetz vorgegebenen Kriterien (Vielfalt, Eigenart, Schönheit). Bei diesen Methoden wird der „Durchschnittsbetrachter“ dadurch simuliert, dass eine ausreichend große Stichprobe aus der Allgemeinbevölkerung herangezogen wird, um mit statistischen Analysen zu ermitteln, welche Landschaftskomponenten für die Qualität des Landschaftsbildes verantwortlich sind, und wie diese gewichtet werden müssen. Durch breite empirische Erhebungen wird so die Kalibrierung der für die Modellierung genutzten Daten und die Validierung der Ergebnisse, durch Angaben zur Modellgüte, ermöglicht. Die Bearbeiter haben so nur einen minimalen Entscheidungsspielraum bei der Vorauswahl der zugrundeliegenden Datensätze,

was einen solchen Ansatz sehr objektiv macht. Die flächendeckende Modellierung der Landschaftsqualität ist, wie auch bei rein modellierenden Verfahren, nicht vom jeweiligen Bearbeiter abhängig und damit reliabel.

Neben der Objektivität, Reliabilität und Validität der Methoden ist ein weiteres Kriterium für die Übertragbarkeit auf die Bundesebene der notwendige Aufwand. Ist z. B. die Durchführung einer Methode schon bei zu bewertenden Bearbeitungsgebieten mit einer geringeren Ausdehnung mit einem hohem Aufwand verbunden, welcher in der Größe der Fläche begründet ist, so ist der Ansatz wenig geeignet für eine bundesweite Anwendung.

Alle untersuchten Expertenverfahren arbeiten vektorbasiert, d. h. es wird mit objektbezogenen Daten, wie trennscharf abgrenzbaren Polygonen gearbeitet. Diese Vorgehensweise erlaubt die Einteilung des gesamten Zielgebietes in einzelne Raumeinheiten, die jeweils für sich beschrieben und bewertet werden können. Alle betrachteten empirisch-(modellierenden) Ansätze arbeiten rasterbasiert, d. h. das Zielgebiet wird in Rasterquadrate eingeteilt, von denen jedem spezifische Eigenschaften zugewiesen bzw. für die spezifische Werte aus anderen vorliegenden Daten berechnet werden. Ein rasterbasiertes Vorgehen bietet zwar scheinbar nicht die Genauigkeit von Vektordaten, ermöglicht jedoch effiziente Berechnungen für sehr große Flächen und somit auch Modelle zur Bewertung der Landschaftsqualität auf Basis verschiedener Eingangsdatensätze. Es unterstützt im Gegensatz zum vektorbasierten Vorgehen die effiziente, automatisierte und hochauflösende Berechnung und damit Bewertung großer Flächen mit vergleichsweise kleinem Arbeitsaufwand für menschliche Bearbeiter.

Ein Expertenverfahren setzt ein hohes Maß an Recherchearbeit in Bezug auf das Zielgebiet voraus. Häufig arbeiten die Verfahren neben mit Hilfe von Geoinformationssystemen auswertbaren Datensätzen, wie Landnutzungsdaten oder Luftbilder, auch mit Quellen wie historische Karten, Reiseberichte usw., oder sie sehen Begehungen der zu bewertenden Landschaftsräume vor. Viele Expertenverfahren setzen also voraus, dass sich der jeweilige Bearbeiter sehr genau mit dem zu bewertenden Landschaftsraum auseinandersetzt. Was zunächst wie ein selbstverständlicher Vorteil wirkt, da eine möglichst realistische Bewertung des Landschaftsraums gewährleistet werden soll, wird für die Anwendung auf der Bundesebene zu einem Nachteil. Eine genaue Auseinandersetzung mit den einzelnen Landschaftsräumen Deutschlands, oder sogar Begehungen durch eventuell ortskundige Fachexperten sind nicht durchführbar. Zwangsläufig wäre eine Generalisierung notwendig, die beinhaltet, dass Landschaftsräume desselben Typs gleich bewertet werden.

Modellierende Verfahren sind von Seiten des Aufwandes eher auf die Bundesebene übertragbar. Der Aufwand der Modellierung steigt zwar mit der Ausdehnung der zu bewertenden Fläche, dies betrifft jedoch vor allem die für die Modellierung benötigte Rechenleistung. Wird die Methode durch empirische Erhebungen gestützt, steigt der Aufwand stark mit der Ausdehnung des Zielgebietes. Empirisch-modellierende Verfahren wie Roser (2011) oder Roth u. Gruehn (2011) sehen eine Vielzahl von Fotoaufnahmen in den entsprechenden Landschaftsräumen als Bewertungsgrundlage für empirische Erhebungen vor. Auf der Bundesebene ist die Anfertigung einer ähnlichen Dichte von Fotoaufnahmen nicht durchführbar. Es wird eine Generalisierung notwendig, was z. B. durch die Anfertigung von Aufnahmen in repräsentativen Stichprobenräumen erfolgen kann.

Um eine flächendeckende Landschaftsbildbewertung für ein Zielgebiet der Größe der Bundesrepublik zu ermöglichen ist es wichtig den Aufwand möglichst gering zu halten. Nach ihren Merkmalen sind Expertenverfahren durch den vergleichsweise hohen Arbeitsaufwand und den vektorbasierten Ansatz nicht auf der Bundesebene anwendbar. Zudem passen sie durch eine

fehlende empirisch gestützte Validierung nicht zum Projektziel, das empirische Erhebungen sowie die Berücksichtigung des Kriteriums Schönheit fest vorsieht.

Ein weiterer Aspekt der Expertenverfahren und empirisch-modellierende Verfahren deutlich unterscheidet ist die Anzahl der Wertstufen des Bewertungssystems. Die untersuchten Expertenbasierten Verfahren nutzen 3 bis 6 Bewertungsstufen. Eine Ausnahme bildet die Methode von Adam (1982) in der keine eindeutige Bewertung, sondern lediglich eine verbal-argumentative Umschreibung der Landschaftsbildeigenschaften vorgenommen wird. Die wenigen Bewertungsstufen, sind einer in Expertenverfahren meist verbal-argumentativ hergeleiteten Bewertung angemessen, da mit höherer Anzahl an Wertstufen auch die Unterschiede zwischen diesen undeutlicher werden und sie sich in der Folge immer schwerer vom Bearbeiter begründen lassen. Nachteil daran ist jedoch, dass ein Angebot weniger Wertstufen auch nur geringe Differenzierungsmöglichkeiten mit sich bringt. So tritt in einem dreistufigen Wertsystem oft der Fall auf, dass mehrere Landschaftsräume mit der gleichen Wertstufe belegt werden, was einen Vergleich in Bezug auf deren Landschaftsqualität zueinander verhindert.

Dadurch, dass das Bewertungsergebnis in empirisch-modellierenden und auch rein modellierenden Verfahren sich auf einen aus der Datenanalyse hergeleiteten Maßstab zurückführen lässt, und nicht von einer verbal-argumentativen Umschreibung abhängig ist, lässt es deutlich mehr Wertstufen zu. Dies eröffnet die Möglichkeit einer weitaus differenzierteren und dennoch begründeten Beurteilung der unterschiedlichen Landschaftsräume bzw. Rasterquadrate. Z. B. werden in den Arbeiten von Roser (2011, 2014) sowie Gruehn et al. (2007) und Roth u. Gruehn (2011) 11 Bewertungsstufen verwendet. Hermes et al. 2018 nutzen zur Bewertung gar einen stufenlosen Index von 1 bis 100.

In den untersuchten empirisch-modellierenden Methoden gibt es einige gravierende Unterschiede wie z. B. die Art der Befragung und die gewählte Auflösung der Raster. In Fragen der Verarbeitung der Landschaftsdaten können auch die rein modellierenden Verfahren als Vorbild dienen.

Bei der Art der Befragung fallen zwei Gruppen auf, die sich klar voneinander unterscheiden. Zunächst gibt es die Möglichkeit der persönlichen Befragung von Einzelpersonen oder Gruppen, die von Roth u. Gruehn (2011), Frank et al. (2013) und Roser (2014) durchgeführt wurde. Diese kann entweder im Feld unter Bezug auf die reale Landschaft durchgeführt werden oder unter Verwendung von Landschaftsfotos als Stimuli, die bei der Befragung von Gruppen in entsprechender Größe vorgeführt werden sollten. Diese Face-to-Face-Befragung hat den Nachteil, dass die Organisation großer Befragungstermine in ganz Deutschland einen erheblichen Aufwand bedeuten würde. Insbesondere Befragungstermine in der Landschaft würden ein kaum leistbares Maß an Vorbereitungsarbeit erfordern.

Gruehn et al. (2007), Roser (2011) führten die empirischen Erhebungen mit Hilfe von Onlinebefragungen durch. Durch diese Vorgehensweise ist es möglich, eine Vielzahl von Probanden mit überschaubarem Aufwand für eine Befragung zu erreichen. Der Aufwand wird nicht nur für die Bearbeiter klein gehalten, sondern auch für die Befragten. Ein weiterer Vorteil ist auch, dass die Gefahr ausgeräumt wird, dass die Befragten durch die Interviewer beeinflusst werden (Roth u. Gruehn 2014). Die Durchführung der Befragung im Internet ist in Anbetracht des Umfangs der bundesweiten Untersuchung die empfehlenswerteste Vorgehensweise.

Es zeichnen sich weiterhin mehrere Gruppen bei der Rasterauflösung ab. Während Roser (2011, 2014) und Hermes et al. 2018 mit einer Auflösung von 100 x 100 m arbeiten, verwenden Heinl et al. 1997 (1 x 1 km), Gruehn et al. (2007) und Roth u. Gruehn (2011) (2.5 x 2.5 km), Walz und Stein (2017) (5 x 5 km) sowie Frank et al. (2013) (10 x 10 km) gröbere Auflösungen.

Gröbere Auflösungen haben zur Folge, dass die Berechnungen des GIS weniger Rechenkapazität und Zeit in Anspruch nehmen. Die Bewertungseinheiten dürfen jedoch keine zu geringe Auflösung haben, da dann der Detailgrad des Bewertungsergebnisses eventuell nicht für den angedachten Zweck ausreicht. Für die bundesweite Analyse im vorliegenden Projekt wurde die Auflösung von 1.000 x 1.000 m als geeigneter Kompromiss zwischen Rechenaufwand und Detailgrad gewählt.

Roser (2011, 2014) und Hermes et al. (2018) arbeiten mit einem Moving-Window Ansatz der die Nachbarzellen jeder Rasterzelle in die Analyse mit einbezieht. Die Anwendung eines Moving-Window-Ansatzes wird auch im vorliegenden Projekt verfolgt.

5.1.4 Schlussfolgerungen für den Projektverlauf

In mehreren wissenschaftlichen Artikeln wird erwähnt, dass Expertenverfahren eher in der Planungspraxis Anwendung finden und wahrnehmungs- bzw. empirisch basierte Ansätze vermehrt in der Forschung verfolgt werden (z. B. Daniel 2001, Wu et al. 2006). Weder Expertenverfahren noch rein empirisch basierte Verfahren spielten bei der Auswertung der untersuchten wissenschaftlichen Literatur eine nennenswerte Rolle. Stattdessen wird ein Konsens darüber deutlich, dass empirisch-modellierende Verfahren das höchste Potenzial bieten, das landschaftsästhetische Empfinden der Menschen objektiv und realistisch abzubilden und mit vertretbarem Aufwand auf größere Flächen zu übertragen. Weiterhin bietet die empirisch-statistische Modellierung die Möglichkeit, die Modellgüte zu bestimmen und erlaubt so Aussagen zur Validität der Bewertung.

In die genauere Untersuchung von Methoden wurde dennoch eine große Anzahl Expertenverfahren einbezogen, da sie in der Landschaftsplanung der Bundesländer eine große Rolle spielen. Hinsichtlich der Übertragbarkeit auf die Bundesebene sind diese jedoch vor dem Hintergrund der spezifischen Anforderungen des Projektes nicht anwendbar. Hauptgründe dafür sind die geringe Objektivität und Reliabilität, die schwer zu prüfende Validität und der hohe Aufwand für Zielgebiete großer Ausdehnung.

Ein empirisch-modellierender Ansatz, der aus einer GIS-Modellierung, kalibriert und validiert mit Hilfe von Referenzbewertungen aus nutzerbezogenen Fotobewertungen besteht, erweist sich als einziger vollständig die Projektanforderungen erfüllender Ansatz.

Tab. 15: Überblick über untersuchte expertenbasierte Landschaftsbildbewertungsmethoden

Bewertungsmethode (Quelle)	Bewertungs-gebiet	Bewertungsan-satz	Räumlicher Ansatz	Anzahl der Bewertungsstufen	Direkte Übertragbarkeit auf Bundes-ebene im Rahmen des Projektes
Adam 1982	Deutschland	Expertenverfahren	vektorbasiert	Lediglich verbal argumentative Bewertung ohne Angabe von Wertstufen	Praktisch unmöglich
Landschaftsprogramm Berlin 1994	Berlin	Expertenverfahren	vektorbasiert	3 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Sörensen et al. 1994 (Fachbei-trag zum Hamburger Land-schaftsprogramm)	Hamburg	Expertenverfahren	vektorbasiert	6 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
UTAG et al. 1995	Mecklenburg-Vorpommern	Expertenverfahren	vektorbasiert	4 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Köhler u. Preiß 2000	Niedersachsen	Expertenverfahren	vektorbasiert	3 oder 5 abhängig von Ausdeh-nung des bewerteten Gebietes	Praktisch unmöglich
Materialien zum Landschafts-programm Brandenburg 2000	Brandenburg	Expertenverfahren	vektorbasiert	3 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Konermann 2001	Rheinland-Pfalz	Expertenverfahren	vektorbasiert	3 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Haaren et al. 2001 (Zuarbeit für Bremer Landschaftsprogramm der Universität Hannover)	Bremen	Expertenverfahren	vektorbasiert	3 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Böhnert et al. 2009	Sachsen	Expertenverfahren	vektorbasiert	5 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Hees u. Rosenzweig 2011	Rheinland-Pfalz	Neubewertung auf Grundlage von bereits vorhande-nem Expertenver-fahren	vektorbasiert	4-stufige Bewertung von Einzelkri-terien 3- bzw. 5-stufige Gesamtbewer-tung	Praktisch unmöglich
Kraetzschmer u. Peters 2011 (Fachbeitrag Landschafts- und Freiraumerleben zum Land-schaftsprogramm Bremen 2011)	Bremen	Expertenverfahren	vektorbasiert	5 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich

Tab. 16: Überblick über untersuchte modellierende Landschaftsbildbewertungsmethoden

Bewertungsmethode (Quelle)	Bewertungsgebiet	Bewertungsansatz	Räumlicher Ansatz	Anzahl der Bewertungsstufen	Direkte Übertragbarkeit auf Bundesebene im Rahmen des Projektes
Heinl et al. 1997	Baden-Württemberg	Modellierend	rasterbasiert	9 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Burkhard u. Müller 2013	Deutschland	Modellierend	vektorbasiert	6 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Walz u. Stein 2017	Deutschland	Modellierend	rasterbasiert	5 Bewertungsstufen	Praktisch unmöglich
Hermes et al. 2018	Deutschland	Modellierend	rasterbasiert	Stufenloser Index von 1 bis 100	Praktisch unmöglich

Tab. 17: Überblick über untersuchte empirisch-modellierende Landschaftsbildbewertungsmethoden

Bewertungsmethode (Quelle)	Bewertungsgebiet	Bewertungsansatz	Räumlicher Ansatz	Anzahl der Bewertungsstufen	Direkte Übertragbarkeit auf Bundesebene im Rahmen des Projektes
Gruehn et al. 2007	Sachsen	Empirisch modellierend	rasterbasiert	11 Bewertungstufen	Prinzipiell möglich
Roser 2011	Baden-Württemberg	Empirisch-modellierend	rasterbasiert	11 Bewertungstufen	Prinzipiell möglich
Roth u. Gruehn 2011	Mecklenburg-Vorpommern	Empirisch-modellierend	rasterbasiert	11 Bewertungstufen	Prinzipiell möglich
Frank et al. 2013	bundesweit	Empirisch-modellierend	rasterbasiert	Stufenlos von 0 bis 100	Prinzipiell möglich (wird für die Bundesebene entwickelt, verwendet aber nicht alle im Rahmen des Projektes erwarteten Kriterien)
Roser 2014	Baden-Württemberg	Empirisch-modellierend	rasterbasiert	11 Bewertungsstufen	Prinzipiell möglich

5.2 Auswertung bestehender Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion

5.2.1 Grundüberlegungen und grundlegende Systematik

Die Betrachtung der Landschaft als Medium zur Befriedung der Grunddaseinsfunktion „Erholung“ erfordert zunächst die Positionierung hinsichtlich mehrerer begrifflicher Festlegungen.

Erholung – Erlebnis. Landschaftserleben bezieht sich auf die subjektiven Aspekte der Landschaftswahrnehmung und ist über das Erlebnispotenzial der objektiven Bestandteile in deren summarischen Wahrnehmung abhängig. Erlebnisse führen zu Erholung, wenn sie – gemäß Definition – der Rückgewinnung verbrauchter Kräfte und der Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit dienen.

Aktivitätstypen. Als die für die Landschaftsplanung relevanten, d. h. natur- und landschaftsverträgliche Erholungsaktivitäten werden üblicherweise (1) Wandern und Spazierengehen, (2) Radfahren und Radwandern, (3) Schauen und Besichtigen, (3) Lagern und Ausruhen, (3) Ausreiten, (4) Baden und Schwimmen, (5) Skilanglauf, (6) Bootswandern, (7) Laufen und Joggen zitiert. Zu diskutieren wären „harte“, d. h. erheblich von gebauter Infrastruktur abhängige Aktivitäten, sowie Bedingungen und wann eine Aktivität der Erholung, d. h. der Rückgewinnung verbrauchter Kräfte und der Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit dient. Im vorliegenden Kontext wird davon aber abgesehen. Wir gehen davon aus, dass die oben angeführte Auflistung im Rahmen einer bundesweiten Bewertung als Ausgangspunkt für eine Festlegung ausreicht. Da diese bundesweite Darstellung, einer Festlegung bedarf, die lokale Besonderheiten ausschließt und gleichzeitig aktuell weitverbreitete Aktivitäten einschließt. Ebenso werden eher unübliche oder nur von einer relativ kleinen Gruppe ausgeübte oder gar antiquierte[36] Aktivitäten nicht betrachtet.

Naherholung – Fremdenverkehr. Nach BNatschG besteht für die Landschaftsplanung lediglich der Auftrag darin, ausreichende Flächen für die Naherholung bereitzustellen. Eine Beschränkung auf diesen Auftrag wird hier nicht vorgenommen, da im Kontext des Trassenausbaus beide Formen der landschaftsbezogenen Erholung betroffen sind und sich lediglich hinsichtlich des zeitlichen Rahmens unterscheiden. Daher unterscheidet der verwendete Bewertungsrahmen die Naherholung von der touristischen Erholung.

Landschaftstypen, Offenland – Wald. Für die Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft könnte die Landschaftsgliederung z. B. nach Gharadjedhagi (2004)/BfN (2012) verwendet werden. Die darin genannten Haupttypen „Küstenlandschaften“, „Waldlandschaften und waldreiche Landschaften“ und „Kulturlandschaften“ (strukturreiche und offene zusammengefasst) bieten die Gasis für die Entwicklung unterschiedlicher Bewertungsansätze. Das hier gewählte Verfahren basiert grundlegend auf dem subjektiv und visuell wahrgenommenen Erholungswert. Hier wäre eine solche a priori Bewertung nur schwer integrierbar. Daher wird auf diese verzichtet.

Bewertungszweck: Landschaftsqualität – Widmung. Bewertungsverfahren können nicht unabhängig vom Bewertungszweck entwickelt werden. Die Definition des Bewertungsgegenstands und die Nennung von Kriterien alleine sind für eine vollständige Setzung der Rahmenbedingungen nicht ausreichend. Im vorliegenden Fall können zwei Zwecke der Bewertung der Erholungsfunktion zugeschrieben werden. Einerseits ist dies die raumübergreifende Zuschreibung einer Landschaftsqualität zum Zweck der Erhebung der Schutzwürdigkeit. Zum anderen

[36] Fingerhuth 1974 in Bastian u. Schreiber (1999) z. B. unterscheidet einen Rundfahrttyp

ist es Ziel der Bewertung auch schutzbedürftige Bereiche im Kontext der Erholungsnachfrage definieren zu können.

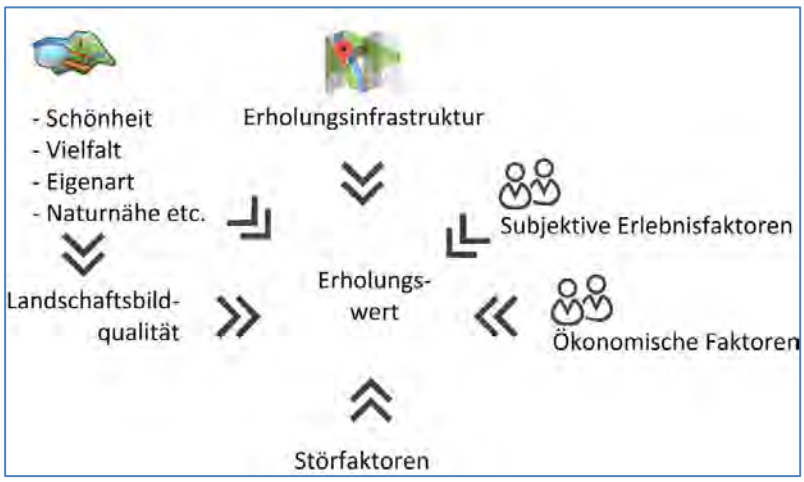


Abb. 13: Strukturierung der Ansätze

Das Schema der Abb. 13 strukturiert die bislang bekannten Ansätze zur Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft. Zunächst sind landschaftsphysiognomische von subjektiven und ökonomischen Ansätzen zu unterscheiden. Ansätze, die das subjektive Erlebnis in den Vordergrund stellen bewerten die Erholungsfunktion der Landschaft über gezielte Befragungen (vgl. Hartig et al. 1997), oder aber sie erheben die physiologische Reaktion von Testpersonen auf landschaftliche Reize (vgl. Parsons et al. 1998, Ulrich et al. 1991). Ebenfalls sehr weit elaboriert sind ökonomische Ansätze, aus denen beispielsweise hervorgeht, dass die Erholungsleistung des Waldes dessen Ertragsleistung weit übersteigt (Klein 2002).

Für den im Projekt genutzten Ansatz haben wir uns zunächst darauf beschränkt, die Bewertung der Erholungsfunktion aus wahrnehmbaren physiognomischen Eigenschaften der Landschaft, d. h. deren Inventar an Landschaftselementen und deren topologischer Struktur, sowie aus dem Vorhandensein von Erholungsinfrastrukturen herzuleiten. Viele Ansätze entwickeln dabei einen Kriteriensatz, der sich auf Landschaftsmerkmale bezieht, die gleichfalls für das Landschaftsbild wirksam sind (s. auch Kapitel 5.2.3). Dies wird in einigen Ansätzen, auch explizit aufgegriffen und formuliert: „Der Erholungswert einer Landschaft basiert im Wesentlichen auf der Landschaftsbildqualität…“ (Ratzbor u. Blasig 2014: 13). Die Landschaftsbildqualität als Aggregat aus Eigenart, Schönheit, Vielfalt und/oder anderen Dimensionen als Basis wird im entwickelten Ansatz um die Präsenz von erholungsförderlichen Infrastrukturen erweitert (spezielle Erholungseinrichtungen oder andere über ihre eigene Bestimmung hinaus förderliche Einrichtungen, Gebäude oder Anlagen mit Bezug zur Landschaft, gastronomische oder kulturelle Ausflugsziele, Aussichtstürme, hervorgehobene Wegenetze, Waldparkplätze, Ausblicke, kulturhistorische Besonderheiten, Informations- und Bildungsangebote etc.).

Neben der **direkten** Operationalisierung der Erholungsfunktion über Kriterien und entsprechenden Indikatoren gehen einige Bewertungsansätze einen **indirekten** Weg. Gerade wenn es darum geht, überregional bedeutsame Gebiete mit hervorragender Erholungseignung abzugrenzen, wird (a) auf die Landschaftskenntnis von Experten zurückgegriffen oder aber (b) auf Gebietswidmungen, die einen hohen Erholungswert versprechen, wie z. B. National-, Naturparke oder Biosphärenreservate/-gebiete. Der letztgenannte Aspekt fließt maßgeblich in das Bewertungsverfahren des Projekts ein.

5.2.2 Methodik und Ergebnis der Recherche und Dokumentation bestehender Bewertungsansätze aus der Literatur

Die Erhebung bestehender Ansätze zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion wurde zunächst über eine Literaturrecherche und die anschließende Beschreibung geeigneter Methoden in einem Methodensteckbrief gewonnen. Der Aufbau des Steckbriefs folgt der folgenden Struktur bzw. den folgenden grundsätzlichen Fragen:

1. Grundinformation (Bibliograph. Angaben, Anlass)
2. Grundzüge: theoretische Grundlage (Begriffsapparat, Übernahme von Annahmen), Definition und Gliederung von Erholungsaktivitäten,
3. Bezug zum Landschaftsbild: Begriff und Rolle
4. Bezug zu subjektiven Faktoren
5. Bedeutung von Infrastrukturen
6. Raumbezug: Konzept, Skalenebene, Geodaten/GIS-basiert, Anforderungen
7. Bewertungsansatz: Verfahrenstyp, Kriterienbeschreibung nach Art und Messkonzept, Zusammenführungsmethode

Insgesamt wurden 20 Ansätze dokumentiert, die wir zunächst durch die Zuordnung zu 5 Kategorien charakterisieren.

I. Ansätze aus der intensiven Phase der Methodenentwicklung um die 1970er Jahren:
   - Becker, C. (1976): Die strukturelle Eignung des Landes Hessen für den Erholungsreiseverkehr – Ein Modell zur Bewertung von Räumen für die Erholung. In: Bader, F.; Braun, G.; Jensch, G.; Kluczka, G.; Kühn, A.; Lenz, K.; Mielitz, G.; Schätzl, L. u. Schultze, J.-H. (Hrsg.) (1976): Abhandlungen des Geographischen Instituts. Antrophogeographie. Band 23. Selbstverlag des geographischen Instituts der Freien Universität Berlin: Berlin.
   - Kiemstedt, H. (1967): Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. In: Beiträge zu Landepflege (Sonderheft 1).
   - Ruppert, K. (1971): Zur Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder. Frankfurt am Mail: J.D. Sauerländers Verlag (Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung: 8).

II. Methodensammlungen:
   - Bastian, O.; Schreiber, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Aufl. Heidelberg, Berlin: Spektrum.
   - Marks, R.; Müller, M. J.; Leser, H.; Klink, H.-J. (Hrsg) (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Trier: Zentralausschuss für deutsche Landeskunde (Forschungen zur deutschen Landeskunde: 229).

III. GIS-gestützte Ansätze:

- Evert, W. (1997): Erholungsfunktionen in den Naturräumen Baden-Württembergs. Unveröffentlichter Abschlußbericht zum Teilprojekt Erholung innerhalb der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg, im Auftrag des Landes Baden-Württemberg.
- Kiemstedt, H. (1967): Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. In: Beiträge zu Landepflege (Sonderheft 1).
- Kienast, F.; Degenhardt, B.; Weilenmann, B.; Wäger, Y.; Buchecker, M. (2012): GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation. In: Landscape and Urban Planning (105), S. 385–399.
- Larsen, F. W.; Petersen, A. H.; Strange, N.; Lund, M. P.; Rahbek, C. (2008): A quantitative analysis of biodiversity and the recreational value of potential national parks in Denmark. In: Environmental management (41), S. 685–695.
- Marks, R.; Müller, M. J.; Leser, H.; Klink, H.-J. (Hrsg) (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Trier: Zentralausschuss für deutsche Landeskunde (Forschungen zur deutschen Landeskunde: 229).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MUNR) (1998): Landschaftsrahmenprogramm Brandenburg. Materialien.
- Ruppert, K. (1971): Zur Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder. Frankfurt am Mail: J.D. Sauerländer's Verlag (Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung: 8).
- Schmidt-Eichstaedt, G.; Reiß, A.; Butzke, A. (2015): Leitfaden zur Waldumwandlung und zum Waldausgleich im Land Berlin. Band 2: Modell zur Bewertung des Waldbestands. Berlin.
- Walz, U.; Berger, A. (2004): Analyse der Auswirkungen des Landschaftswandels auf die Erholungseignung.
- Wascher D.; Schuiling, R.; Hazendonk, N.; Looise, B. (2008): Map of European Leisurescape. Geographic Image of Tourist Values, Trends and Potentials in European Landscapes. In: Greetings from Europe, Landscape & Leisure.

IV. Ansätze aus regionalen Planungsvorhaben:

- Blasy, L.; Overland, H. (2007): Umweltverträglichkeitsstudie. 6.2 Schutzgut Menschen: Erholung.
- Grosjean, G. (1986): Ästhetische Bewertung ländlicher Räume am Beispiel von Grindelwald im Vergleich mit andern schweizerischen Räumen und in zeitlicher Veränderung. Bern: Geographisches Institut der Universität Bern. 1986.
- Küpfer, C. (2005): Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung (Teil A: Bewertungsmodell). Im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Wolfschlugen.
- Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung. Ästhetische und rekreative Aspekte. Konzepte, Begründungen und Verfahrensweisen auf der Ebene des Landschaftsplans. Berlin, Hannover: Patzer.
- Ratzbor, G.; Blasig, J. (2014): Windparkvorhaben auf dem Taunuskamm; Stadtgebiete Wiesbaden und Taunusstein, Hessen. Teil IV, Gutachten zum Landschaftsbild und Erholungswert, S. 1–59, zuletzt geprüft am 29.11.2015.

- Schmitt, T. (1999): Ökologische Landschaftsanalyse und -bewertung in ausgewählten Raumeinheiten Mallorcas als Grundlage einer umweltverträglichen Tourismusentwicklung. Suttgart: Steiner.
- Mangold-Zatti, A.; Funk, C.; Ruddeck, K. u. Thierfelder, H. (Hrsg.) (2012): Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin. Berlin.

V. Ansätze mit überregionalem Charakter:

- Bastian, O.; Schreiber, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Aufl. Heidelberg, Berlin: Spektrum.
- Evert, W. (1997): Erholungsfunktionen in den Naturräumen Baden-Württembergs. Unveröffentlichter Abschlußbericht zum Teilprojekt Erholung innerhalb der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg, im Auftrag des Landes Baden-Württemberg.
- Klein, C. (2002): Die monetäre Bewertung der Walderholung mittels der Contingent-Valuation-Method - Eine kritische Analyse theoretischer und anwendungsbezogener Bewertungsaspekte. Dissertation an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Larsen, F. W.; Petersen, A. H.; Strange, N.; Lund, M. P.; Rahbek, C. (2008): A quantitative analysis of biodiversity and the recreational value of potential national parks in Denmark. In: Environmental management (41), S. 685–695.
- Marks, R.; Müller, M. J.; Leser, H.; Klink, H.-J. (Hrsg.) (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Trier: Zentralausschuss für deutsche Landeskunde (Forschungen zur deutschen Landeskunde, 229).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MUNR) (1998): Landschaftsrahmenprogramm Brandenburg. Materialien.
- Wascher D.; Schuiling, R.; Hazendonk, N.; Looise, B. (2008): Map of European Leisurescape. Geographic Image of Tourist Values, Trends and Potentials in European Landscapes. In: Greetings from Europe, Landscape & Leisure.
- Schmidt-Eichstaedt, G.; Reiß, A.; Butzke, A. (2015): Leitfaden zur Waldumwandlung und zum Waldausgleich im Land Berlin. Band 2: Modell zur Bewertung des Waldbestands. Berlin.

Die Ansätze sind in den folgenden Tab. 18 und Tab. 19 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 18: Tabellarische Darstellung der analysierten Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft (Teil 1)

Forts. auf den folgenden Seiten

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anlass	Theoretische Grundlage/ Datengrundlage	Erholungsaktivitäten	Faktoren (Landschaft)	Faktoren (Subj.)	Erholungsinfrastruktur(en)	Raum	Maßstab	GIS
01	Bastian u. Schreiber	1993		Fingerhuth et al. 1973	Klassische Outdoor-Aktivitäten	Flächennutzungstypen	-	-	Naturräumlich	Region/Land	Nein
02	Becker, C.	1976	Habilitationsschrift	Kiemstedt 1967, Kiemstedt 1971, Turowski und Affeld 1972	-	Nähe zu Wohngebieten, strukturelle Eignung, Klima, Landschaft, Ortschaft	-	Erholungseinrichtungen (auch indoor), Gastgewerbe und Fremdenverkehrseinrichtungen, kunsthistorische Sehenswürdigkeiten	Administrativ	Region/Land	Ja
03	Blasy u. Øverland (Planungsbüro)	2007	MUC Flughafen, UVP	Adam, Nohl u. Valentin 1987, Lana 1996	"Landschaftsgebundene Erholung"	Störungsfreiheit, Infrastruktur, Landschaftsbildqualität, Nähe (zum Wohnort/zur Siedlung)	Dauer der Erholungsnutzung (Naherh./Wochenende)	Wegenetze aller Art (ausgewiesene Wege, Ausbauszustand, Erreichbarkeit, Zugänglichkeit), Attraktionspunkte, Sportanlagen, gesetzl./planerisch ausgewiesene Erholungsräume, keine Zerschneidung	Naturräumlich	Region	Nein
04	Evert, W.	1997	Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogramms BaWü	-	-	Waldanteil, Relief, Gewässerränder	-	Wanderparkplatz, Nutzbare Gewässer, Radwander-/ Wanderweg, Loipe, Lift, Flugsportanlagen	Kontinuierlich	Land	Ja
05	Grosjean, G.	1986	Nationales Schweizer Programm Man and Biosphere zur Erhaltung der Berggebiete	-	Es werden nur psychologische Erlebniswerte berücksichtigt, die mit den ästhetischen Werten zusammenhängen	-	Menschenbezogen: Physiologische Werte (Klima etc.), wissenschaftl. Werte, sportlicher Aktivitätswert, wirtschaftlicher Nutzwert, ästhetischer Wert, psychologischer Erlebniswert	-	Naturräumlich, landschaftsökologische Raumeinheiten	Kommune/ Region	Ja
06	Kiemstedt, C.	1967	-	Brüning, K. 1961, Dammann 1964	klass. Outdoor-Aktivitäten, Spielen, Auslauf finden	Relief, Wasserrand, Waldrand, Klima, Nutzungsart	-	-	Quadratraster	Kommune	Ja
07	Kienast et al.	2012	-	-	-	Anz. Landnutzungen, Gewässerränder (Uferlänge), Straßenlängen, Gipfel, Wald, Siedlung, Sumpfgebietsränder	Alter	Wanderwege, Distanz zur Wohnung	Planquadrate (1-km-x-1-km)	Kommune/ Region	Ja
08	Klein, C.	2002	Dissertation	Kontingente Bewertungsmethode	Walderholung	-	Unterschiedliche Faktoren je nach Nutzergruppe (Waldidealisten, Waldtraditionalisten, Waldkonventionalisten, Waldinstrumentalisten)	Es wird lediglich angemerkt, dass die Infrastruktur eine Rolle spielt	Naturräumlich	Kommune/ Region/Land	Nein
09	Küpfer, C. - im Auftrag der LUBW	2005	Darstellung von Bewertungsvorgängen im Rahmen der Eingriffsregelung	Arbeitshilfe des LfU BaWü "Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung", Leitl (1997) Landschaftsbilderfassung und -bewertung in der Landschaftsplanung; Menz, O. (o. J.): Analyse und Bewertung der Landschaft	-	Erholungseinrichtungen, Erschließung/Wege, Strukturreichtum, Klima, Lärm und Gerüche, Sehenswürdigkeiten, historische Stadt-/Dorfbereiche, Aussichtspunkte, Erreichbarkeit, Nähe zur Siedlung	-	Sport- und Rastplätze, Aussichtspunkte, Grillhütten, Kleingärten, Feld-, Wander und Radwege	Administrativ	Kommune	Nein

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anlass	Theoretische Grundlage/ Datengrundlage	Erholungsaktivitäten	Faktoren (Landschaft)	Faktoren (Subj.)	Erholungsinfrastruktur(en)	Raum	Maßstab	GIS
10	Landschaftsprogramm Brandenburg (MUNR)	1998	Landschaftsprogramm Brandenburg	-	Klass. Outdoor-Aktivitäten, allerdings nur in umweltschonender Form	Vielfalt, Eigenart, Naturnähe	-	-	Naturräumlich	Land	Ja
11	Larsen et al.	2008	Untersuchung pot. NP-Gebiete in DK; Zusammenhang Biodiv. - Erholung	Vorhandene Umfrageergebnisse	-	-	-	Es wird nur der optisch-ästhetische Erlebniswert der Landschaft erfasst, ohne Erfassung freizeitrelevanter Infrastruktur und Umweltbelastungen.	Naturräumlich	Land	Ja
12	Leisurescape (Wascher et al.)	2007	Leisurescapes, Projekt "landscape and leisure" der niederländ. Reg.	Daten von Eurostat, EAA, Forschungsprojekten	Klass. Outdoor-Aktivitäten (+ Golf, Erkunden, Fotografieren, Meditieren)	Landschaftsklassifizierung: Landschaft überragender Schönheit (Schutzgebiete) // gewöhnliche Landsch. (Stadtgeb., Naherholungsgebiete)	-	Straßen, Fähren	Administrativ	Europa	Ja
13	Marks et al.	1989	Forschungsprojekt	Wiemann (1985) - das Landschaftserlebnis aller Freizeitaktivitätstypen wird als gleich eingestuft; keine differenzierte Bewertung nach untersch. Erholungsaktivitäten	Klass. Outdooraktivitäten	Vegetationsränder, Gewässerränder, Relief, Flächennutzung	-	-	Quadratraster, 250mx250m	Kommune, Region, Land	Ja
14	Nohl	2001	Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums NRW	Erholung als Prozess der Erneuerung abgegebener Kräfte, Erholung im Sinne der §§ 1 und 2 des BNatSchG	Klass. Outdooraktivitäten	Visuelle Komponenten (Relief, Raumtypen, Raummuster, Blickfelder, Elemente, Strukturen), Erholungsinfrastruktur, Straßen, Störungen (olfaktorisch, akkust., Luftquali), Klima, Erholungsgebietsausweisung, Typ. Elemente/Räume	-	Wegedichte und -qualität, Sitzgelegenheiten/Schutzhütten, große unzerschnittene Gebiete, Rastplätze, Liegewiesen, Naturaneignungsräume, dörfliche Gasthäuser	Naturräumlich	Region	Nein
15	Ratzbor u. Blasig	2014	Planungsvorhaben, Gutachten zu Landschaftsbild und Erholungswert, UVP WEA im Taunus	Der Erholungswert definiert sich „über die Erlebbarkeit eines der Erholung dienenden Raumes“ Nohl 1993: Wirkzonen von Windenergieanlagen	Klass. Outdooraktivitäten (landschaftsgebunden); Freizeiteinrichtungs-gebundene Aktivitäten werden nicht beachtet	Zusammenhängende, störungsarme Gebiete, bedeutende Ausflugsziele (Landschaftsbild, große zusammenhängende naturnahe Gebiete, Sichtbeziehungen, Betretbarkeit des Raums (Infra), Erholungsinfrastruktur, Störungs- und Lärmfreiheit, Bauliche und technische Anlagen mit Erholungsnutzen)	(Lebensumstände die einen gesteigerten Bedarf zur Erholungsnutzung bedingen)	Aussichtstürme, Wander/Reit/Radwege, kulturhistorische Besonderheiten, bauliche Besonderheiten die der Erholungsnutzung dienen	Umkreis von 3 km	Region	Nein
16	Ruppert	1971	Fehlen von Bewertungsmaßstäben für die Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder	Kiemstedt (1967): Ausdruck der Naturausstattung in Kennziffern, Wert für Wasser als angrenzende Nutzungsart	-	Randeffekt, Reliefenergie, Baumartenzusammensetzung, Waldaufbau	-	-	Naturräumlich		Ja
17	Schmidt-Eichstaedt et al.	2015	Kompensationsverfahren im Waldumbau in Berlin	Baut auf den drei Gruppen der Waldfunktionen im Landeswaldgesetz auf	-	Vorbelastungen (Störungen), Freiflächenversorgung umliegend. Siedlungen, Landschaftsbild, öffentl. Zugängl. der Fläche, Lage an Straßen	-	Öffentliche Zugänglichkeit der Fläche, Lage an Straße(n)	Naturräumlich	Land	Ja
18	Schmitt	1999	Bewertung von Erholungsfunktionen für eine Konzeptentwicklung für umweltverträgliches Tourismus	Kriterien nach Kiemstedt (1967), Marks et al. (1989), Klug u. Klug (1994)	Klass. Outdooraktivitäten, auch am Meer + motorisierte Freizeitbeschäftigungen (Motorrad, Safari)	Relief, Wasserrand, Waldrand, Nutzungsart	-	-	-	Kommune, Region	Nein

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anlass	Theoretische Grundlage/ Datengrundlage	Erholungsaktivitäten	Faktoren (Landschaft)	Faktoren (Subj.)	Erholungsinfrastruktur(en)	Raum	Maßstab	GIS
19	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin	1990 er	Planfeststellungsverfahren/Bewertung von Eingriffen/ Bilanzierung von Eingriffen in Berlin	Nutzwertanalytischer Ansatz von Auhagen u. Partner 1994	-	Erkennbarkeit des Stadt-/Naturraums, Anteil landschaftstypischer/gestalterisch wertvoller Elemente, Nutzungs- und Strukturvielfalt, visuelle Ungestörtheit, Freiflächenversorgung, innere und äußere Erschließung bzw. Verbindung, Freiheit von akkustischen und olfaktorischen Beeinträchtigungen	-	Innere und äußere Erschließung, Verbindung	Bezugsflächen/ Eingriffsraumzonen (1000m² gleicher Beeinträchtigungsintensität)	Kommune, Region	Ja
20	Walz u. Berger	2004	Diplomarbeit, Langzeitmonitoring mit GIS	Wertaggregation nach Wiemann (1985)	Naturbezogene Erholungungsaktivitäten wie Wandern und Spazierengehen zur Regeneration der phys. und psych. Kräfte	Naturnähe, Freiraumanteil, Ränder, Relief	-	-	Quadratraster	Kommune, Region	Ja

Tab. 19: Tabellarische Darstellung der analysierten Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft (Teil 2)

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anforderungen GIS	Bewertungs-charakter	Kriterium	Skala	Zusammenführung	Rolle Landschaftsbild	Bewertung Landschaftsbild	Sonstiges
01	Bastian u. Schreiber	1993		Expertenverfahren	Landnutzungstypen	Punkte	Summenbildung	-	-	-
02	Becker, C.	1976	TK 1:50.000	Konstruktives Verfahren	Fremdenverkehrsintensität, Klima, Landschaft (Relief, Wasserflächen, Bodennutzung), Ortschaft (Gemeindegröße, Bausubstanz, Bevölkerungsstrukturbesonderheiten, Verkehrslärm), Erwerbsbedingungen in der Landwirtschaft und Industrie, Verkehrslage (Reiseweite, Naherholungsverkehr)	-	Lineare Regression	Landschaft (optisches Landschaftserlebnis) und Ortschaft (optisches Ortserlebnis) sind 2 von 6 Strukturkomplexen welche den Erholungswert bestimmen	-	Weniger eine Bewertung der Eignung der Landschaft als eine Bewertung der Eignung der verschiedenen Gemeindegebiete für den Erholungsreiseverkehr - die Eignung hängt unter anderem von Ortsbild, Verkehrslage und Bereitschaft der Bevölkerung zu Dienstleistungen im Fremdenverkehr ab
03	Blasy u. Øverland (Planungsbüro)	2007		Expertenverfahren	Landschaftsbildqualität, Lärmbelastung, Empfindlichkeit, Auswirkungen des Vorhabens auf die Erholung	numm.	Ø der Werte der Landschaftsbildeinheiten	Qualität des Landschaftsbilds bestimmt die Erholungseignung	Eigenart, Vielfalt, Naturnähe, Raumgliederung	-
04	Evert, W.	1997	DHM, Landnutzung, erholungsgeeign. Gewässer, Wander/Radwanderkarte BaWü, TK, Loipenkarte, Luftfahrtkarte	Konstruktives Verfahren	Gebiete nat. Erholungseignung, landschaftl. Erholungseignung	-	Überlagerung der natürlichen Erholungseignung mit der Erschließung	-	-	Keine Abstufung zur Erholungseign., nur landesweite Schwerpunkte - Gebiete hoher region. Qualität können auch außerhalb der Gebiete vorkommen
05	Grosjean, G.	1986	TK 1:25.000, Luftbilder, Geländerbegehungen zur Verifikation	Expertenverfahren	Relief, Gewässer, Vegetation, Tierwelt, gebaute Umwelt, psychologische Erlebniswerte	Punkte	Addition der Punkte	Es geht primär um das Landschaftsbild, die Bewertung mit spezifischer Gewichtung bezieht die Erholungsfunktion ein	Umfassender Merkmalskatalog befindet sich im Anhang der Veröffentlichung	Der physiologische Erholungswert sowie die Eignung für sportliche Aktivitäten werden nicht berücksichtigt; der Autor selbst weist darauf hin, dass die Methode teils subjektiv und anfechtbar ist
06	Kiemstedt	1967	Liegenschaftsplan, TK 1:25 000	Konstruktives Verfahren	Randzahl, Reliefzahl, Nutzungsarten, Klima	numm.	Vielfältigkeitswert (V-Wert): Berechnung aus den ermittelten Faktoren	-	-	-
07	Kienast et al.	2012	TK 1:50 000	Konstruktives Verfahren, empirisch-modellierend	Siehe Fakoren (Landschaft) + Wanderwege, Distanz, steile Straßen, Personendichte	Anzahl	auf einer Karte dargestellt	-	-	Umfrage bzgl. präferierter Landschaft der Erholungssuchenden
08	Klein, C.	2002	-	Empirisch-modellierend	Definiertes Gut im aktuellen Zustand und definierte sich ändernde qualitative/quantitative Paramenter und definiertes Zahlungsinstrument und Format der Bewertungsfrage; Zahlungsbereitschaft	-	-	-	-	-
09	Küpfer, C. - im Auftrag der LUBW	2005	-	Expertenverfahren	Hauptkriterien sind Vielfalt und Eigenart, die weiteren Kriterien sind Nebenkriterien die in Form von Zu- bzw. Abschlägen berücksichtigt werden: Harmonie, Einsehbarkeit, Natürlichkeit, Infrastruktur, Zugänglichkeit, Geruch, Geräusche, Erreichbarkeit, beobachtbare Nutzungsmuster	5-stufig von sehr gering bis sehr hoch	Aggregation der Bewertungen der Kriterien für einzelne Landschaftsbildeinheiten	Die Erholungswirksamkeit wird explitzit maßgeblich durch die Attraktivität des Landschaftsbildes bestimmt; aggregiertes Schutzgut "Landschaftsbild und Erholung"	Visueller Eindruck	-

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anforderungen GIS	Bewertungs-charakter	Kriterium	Skala	Zusammenführung	Rolle Landschaftsbild	Bewertung Landschaftsbild	Sonstiges
10	Land-schafts-pro-gramm Branden-burg (MUNR)	1998	TK 1:200 000, Regio-nalkarte 1:100 000, Karte oberflächen-nahe Lockergesteine 1:200 000	Konstruktives Verfahren	Offenlandschaften, Waldge-biete, Gewässer, Siedlungen, Sondergebiete,	Eigenart gering bis hoch	Matrix	Grundlage zur Bewertung der Er-holungseignung	Eigenart, Vielfalt, Beeinträchti-gung der Eigenart	-
11	Larsen et al.	2008	Visitor potential wurde in GIS darge-stellt (für die pot. Nati-onalparke)	Empirisch-mo-dellierend	Aufenthaltsdauer (Auto), Auf-enthaltsdauer Autos mit aus-länd. Kennzeichen, Reiseent-fernung, Besucherpotenzial	-	Tabellarisches Ranking	-	-	-
12	Leisures-cape (Wascher et al.)	2007	LANMAP2 (Mücher et al. 2006)	Konstruktives Verfahren	Städtetourismus, Ländl. Tou-rismus, Gebiete bes. Schön-heit, gewöhnliche Gebiete, Verkehrswege	numm.	-	Gebiete herausragender Schön-heit beziehen sich auf das Land-schaftsbild	IUCN-Schutzgebiets-katego-rien	Freizeit wird hier ähnlich wie Erholung beschrieben, allerdings treffen die Bewer-tungen eher auf Freizeit zu. Außerdem greift die Bewertung des Lanadschaftsbil-des über Schutzgebietskategorien zu kurz
13	Marks et al.	1989	Geoökolog. Karte 1:25 000 (oder Daten selbst erheben)	Konstruktives Verfahren	Relief, Randeffekt, Flächen-nutzung	numm.	Matrizen	-	-	-
14	Nohl	2001	-	Konstruktives Verfahren	Ästhet. Funktionswert, Ruhe, Geruchsbelastung, Bioklima, Erholungsinfra, Ästhet. Ein-zelemente, Medial belastende Einzelelemente	numm./ Prozent	Gesamtbewertung d. Er-holungsbereichs über verbal-argumentative Diskussion, Zuordnung niedrig-mittel-hoch der Erholungseignung, For-mal-logische Berechnung eines rekreativen Funkti-onswerts	Landschaftsbild = homogener Er-lebnisbereich, fließt über land-schaftsästhetische Bewertung mit ein	siehe "Kriterien"	-
15	Ratzbor u. Blasig	2014	-	Expertenver-fahren	Landschaftsbild, Attraktionen, Vorkommen erholungsrelevan-ter Objekte, Beeinträchtigun-gen	-	verbal-argumentative Einstufung des Erho-lungswerts zwischen sehr gering und sehr hoch	Das Landschaftsbild ist eines der Kriterien zur Bewertung der Erho-lungsfunktion	Vielfalt, Eigenart, Schönheit, Naturnähe, Beeinträchtigun-gen, Schutzgebietsstatus	-
16	Ruppert	1971	Forstgrundkarte 1:5 000, Schwarzdruck-karte 1:10 000, TK 1:25 000	Konstruktives Verfahren	Waldrand, Baumartenzusam-mensetzung, Waldaufbau, Oberflächengestalt, akk. Stö-rung, opt. Störung, Lage zur Siedlung	Punkte	Ermittlung von Faktoren	-	-	-
17	Schmidt-Eichsta-edt et al.	2015	Luftbild, FIS-Broker (Fachübergreifendes Informationssystem): Teile des Land-schaftsprogramms Berlin	Expertenver-fahren	Zugänglichkeit, Freiheit von Vorbelastungen, Freiflächen-versorgung umliegender Ge-biete, Landschaftsbild	Punkte	Addition der Punkte	Eigenständiges Kriterium	In wieweit der Wald an der Stelle typisches Landschafts-bild-Element ist	-
18	Schmitt	1999	-	Konstruktives Verfahren	Relief, Randeffekt, Flächen-nutzung	gering bis hoch	Matrizen, Bewertungs-baum	-	-	Der Erholungswert wird für Untersu-chungsgebiete ungefähr gleicher Größe bestimmt. Wie die Größe der Gebiete auszuwählen ist wird nicht genannt.

Lfd. Nr.	Autor	Jahr	Anforderungen GIS	Bewertungs-charakter	Kriterium	Skala	Zusammenführung	Rolle Landschaftsbild	Bewertung Landschaftsbild	Sonstiges
19	Senats-verwal-tung für Stadtent-wicklung und Um-welt Ber-lin	1990 er	Umweltatlas Berlin 1:50.000, Land-schaftsprogramm	Expertenver-fahren	19 Wertträger, von welchen sich 6 auf das Schutzgut Land-schaftsbild und Erholung be-ziehen: Anteil naturräumlich geprägter Landschaften und quartierstyp. Strukturen, Anteil landschaftstypischer/gestalte-risch wertvoller Elemente, vi-suelle Ungestörtheit, Freifläche-nversorgung, Erschließung und Verbindungsfunkion, Frei-heit von akustischen/ olfaktori-schen Beeinträchtigungen	3- bzw. 4-stufig; Wert-punkte je 1.000m² Eingriffs-raums	Addition der Punkte	Mittels der 6 Wertträger sollen so-wohl der Erholungswert als auch das Landschaftsbild bewertet wer-den	siehe "Kriterien"	Aktualisierung Mai 2013; je Wertträger ist eine Handlungsanleitung vorhanden, wel-che das jeweilige Expertenverfahren er-läutert und möglichst transparent offen-legt
20	Walz u. Berger	2004	DGM 25, Verwen-dung eines Maßstabs zwischen 1:10.000 und 1:25.000	Konstruktives Verfahren	Grad des menschlichen Ein-flusses, Freiraumanteil, Rand-effekt, Flächenform, Relief-diversität, Überblick	Parameter	Über Addition von Para-metern	Das Landschaftsbild stellt die Ge-samtheit aller Umweltreize und Merkmale da und dient als Grund-lage für landschafts-bezogene Er-holung	-	-

Die folgenden Tabellen stellen die Auswertungen dieser Bewertungsmethoden dar. Hier wurde mit den laufenden Nummern aus Tab. 18 markiert, auf welche Erholungsaktivitäten (Tab. 20), Erholungsinfrastrukturen (Tab. 21), Landschaftsbezogene Faktoren (Tab. 22) und Subjektive Faktoren (Tab. 23) die 20 analysierten Ansätze eingehen. Auf diese folgenden Tabellen bezieht sich auch die erste Auswertung (vgl. Absatz 5.2.3).

Tab. 20: In den analysierten Ansätzen genannte Erholungsaktivitäten

*Anmerkung: 18 explizit auf Mallorca bezogen

Erholungsaktivitäten	**Bewertungsmethoden**
Keine Definition/Gliederung von Erholungsaktivitäten	02, 04, 05, 07, 09, 11, 16, 17, 19
Alle Arten von Outdoor-Aktivitäten	12
Nur naturnahe Erholung/naturbezogene Erholung	13, 20
Erholung muss umweltschonend sein	10
Landschaftsgebundene Erholung	03, 15
Waldbezogene Erholung	08
Spazieren gehen	01, 06, 10, 13, 14, 15, 18*, 20
Wandern	01, 06, 10, 12, 13, 14, 15, 18*, 20
Auslauf finden	06
Extensives Sporttreiben	13
Spielen	06, 13
Radfahren/Radwandern	01, 10, 14, 15
Reiten	10, 12, 15
Golf spielen	12
Skilaufen	01
Lagern/Ausruhen/Sonnenbaden	01, 06, 10, 13, 14, 18*
Meditieren	12
Beobachten/Erkunden/Naturaneignung	10, 13, 14, 15, 18*
Schauen/Besichtigen	14
Fotografieren	12
Picknicken	18*
Wassergebundene Erholung/An Wasser gebundene Erholungsformen	06
Baden/Schwimmen	06, 10, 13, 18*
Baden im Meer	18*
Segeln und Surfen	01
Rudern/ Kanu fahren/ Paddeln	01, 10
Aktivitäten am Strand (Baden, Sonnenbaden, Spazieren gehen)	18*
Freizeitliche Verkehrsmittelnutzung (Motorrad fahren, Jeep-Safari)	18*

Tab. 21: In den analysierten Ansätzen genannte Erholungsinfrastrukturen

Erholungsinfrastrukturen	Bewertungsmethoden
Keine Nennung	01, 05, 06, 10, 11, 13, 16, 18, 20
Erholungsinfrastruktur allgemein	08, 09
Zugänglichkeit	09, 17, 19
Verkehrsnetz (Straßen, Fähren)	12, 17, 19
Parkplatz	04, 15
Wegenetz (Wander-/Reitwege etc.)	03, 04, 07, 14, 15, 19
Loipe (spez. Wegenetz)	04
Lift (Zugänglichkeit)	04
Attraktionspunkte (Ausflugsziele)	02, 03
Aussichtspunkte (Hügel, Türme etc.)	03, 09, 15
Sportanlagen (nicht gemeint sind Park-/ Grünanlagen)	02, 03
Dörfliche Gasthäuser	02, 14
kulturhistorische Besonderheiten	02, 09, 15
Sitzgelegenheit	14
Schutzhütten	14
Rastplätze/Liegewiesen	14
Naturaneignungsräume	14
Erholungsgeeignete Gewässer	04
Gesetzl./planer. ausgewiesene Erholungsgebiete	03

Tab. 22: In den analysierten Ansätzen genannte die Landschaft betreffende Faktoren

Faktoren die die physische Landschaft betreffen	Bewertungsmethoden
Flächennutzungstypen (z. B. Nadelwald) / Raumtypen	01, 09, 13, 14
Waldanteil	04, 07
Siedlungsgebiete	(03), 05, 07, 19
Freiraumanteil	19, 20
Freiflächenversorgung umliegender Siedlungen	17, 19
Nutzungsart	06, 18
Anzahl Landnutzungen	07
Relief	04, 05, 06, 13, 14, 16, 18, 20
Gipfel	07
Störungsfreiheit	03, 15, (16), 17, 19
Akustische Störungen	09, 14, 15, 16
Optische Störungen	16, 19
Olfaktorische Störungen	09, 14
Beeinträchtigung der Luftqualität	14
(Erholungs-)Infrastruktur	03, 09, 14, 15, 17
Randeffekt (allgemein)	16, 20

Faktoren die die physische Landschaft betreffen	Bewertungsmethoden
Längere Sumpfgebietsränder	07
Vegetationsränder	05, 13, (16)
Gewässerränder	04, 05, 06, 07, 13, (16), 18
Waldrand	06, 16, 18
Landschaftsbild-Qualität	03, 05, 09, 12, 15, 17
Vielfalt	09, 10
Eigenart	09, 10
Naturnähe	06, 11, 15
Große Zusammenhängende Strukturen naturnaher Landschaft	15
Waldaufbau	16
Baumartenzusammensetzung	16
Tierwelt	05
Aussichtspositionen/visuelle Fernziele	09, 14, 15
Blickfelder	14, 15, (16)
Typische Elemente/Räume	02, 14, 19
Visuelle Elemente	09, 14
Deutliche visuelle Elementmuster	14, 19
Visuelle Dominanzstrukturen	14
Bioklimatische Faktoren	14
Klima	02, 05, 06, 09
Öffentliche Zugänglichkeit	09, 17, 19
Lage an Straßen	09, 17, 19
Straßenlängen/Straßen DTV	07, 14
Ausweisung als Erholungsgebiet	14
Bauliche Anlangen mit Bezug zur Erholungsnutzung	09, 15
Techn. Einrichtungen mit Wert für Erholungsnutzung	09, 15

Tab. 23: Die subjektive Ebene betreffende Faktoren in den analysierten Ansätzen

Faktoren die das individuelle Erlebnis betreffen	Bewertungsmethoden
Keine	01, 02, 04, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Dauer der Erholungsnutzung (Naherholung/ Wochenende)	03
Alter	07
Distanz zum Wohnort	07, 09
Nutzungstypabhängig	08

5.2.3 Auswertung der Methodensteckbriefe zur Bewertung der Erholungsfunktion

Die hier dargestellte Auswertung bestehender Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion bezieht sich auf die im vorangegangenen Textabschnitt angesprochenen Methodensteckbriefe. Die mittels der Steckbriefe gesammelten Aspekte und Inhalte der 20 dokumentierten

Bewertungsmethoden wurden tabellarisch zusammengefasst und können auf dieser Grundlage verglichen werden.

Wie bereits angemerkt, befinden sich unter den betrachteten Methoden solche, die der intensiven Phase der Methodenentwicklung in den 1970ern entstammen ebenso wie aktuellere Ansätze. Bei den etablierten Ansätzen aus den 70er und 80er Jahren (Kiemstedt 1967; Ruppert 1971; Marks et al. 1989) bestand der Anlass zur Methodenentwicklung hauptsächlich darin, bis dato noch nicht oder kaum vorhandene Bewertungsmaßstäbe zu schaffen. Bei den aktuelleren Ansätzen geht es meist darum, dass die Bewertung des Erholungswertes bzw. der Erholungsfunktion der Landschaft im Zusammenhang mit konkreten Planungsverfahren beschrieben wird. So etwa im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen oder der Erstellung oder Fortschreibung von Landschaftsprogrammen (z. B. Everts 1997, Ratzbor & Blasig 2014). Mehrere der hier analysierten Bewertungsmethoden stützen sich auf die Arbeiten von Werner Nohl und Hans Kiemstedt.

Im Folgenden wird auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der 20 dokumentierten Methoden eingegangen. Unter den zu berücksichtigenden Erholungsaktivitäten – soweit genannt – werden immer klassische Outdoor-Aktivitäten wie Wandern, Spazieren gehen, Radfahren, Wassersport, Naturerkundung etc. verstanden. In der Regel handelt es sich – wie bei Blasy u. Øverland 2007, Marks et al. 1989, Ratzbor u. Blasig 2014 und Walz u. Berger 2004 explizit erwähnt – um natur- bzw. landschaftsgebundene Erholungsformen. In dem Landschaftsprogramm Brandenburg werden darüber hinaus nur umweltschonende Erholungsaktivitäten berücksichtigt. Welche Erholungsaktivitäten letztlich in die Bewertung mit einfließen, wird über die berücksichtigten Erholungsinfrastrukturen deutlich.

So kann zum Beispiel das Vorhandensein von Skiliften, bestimmten Sportanlagen (wie etwa Tennisplätzen), Schutzhütten und auch Gasthäusern eine Rolle spielen (vgl. Becker 1976, Blasy u. Øverland 2007, Everts 1997, Nohl 2001). Insgesamt beziehen sich die Methoden hier jedoch vor allem auf die Erreichbarkeit (Verkehrsanbindung, Parkplätze) und die Zugänglichkeit (v. a. Wegenetze) der Erholungsgebiete. Es bleibt auch anzumerken, dass 9 der Methoden gar keinen expliziten Bezug auf die Erholungsinfrastruktur nehmen.

Für das Forschungsprojekt sollte die Verwendung von Geodaten zu erholungsinfrastrukturellen Einrichtungen für die Bewertung der Erholungseignung angedacht werden. Dafür muss – wie bereits im Zusammenhang mit den Grundüberlegungen in Kapitel 2.5 angemerkt – überlegt werden, welche Aktivitäten zu berücksichtigen sind.

Bezüglich der Faktoren, welche den Erholungswert bestimmen, ist festzustellen, dass diese mit leichten Schwankungen im Detailierungsgrad für nahezu alle hier analysierten Bewertungsmethoden deckungsgleich sind. Betreffend die natürliche und infrastrukturelle Raumausstattung werden besonders häufig die Faktoren Flächennutzung und Raumtypen, Relief und Topografie, Randeffekte und Störungen bzw. Störungsfreiheit genannt. Des Weiteren spielen vor allem auch – im Rahmen dieses Projektes besonders relevant – Landschaftsbildqualitäten bzw. Vielfalt, Eigenart und Schönheit eine Rolle. Diese Faktoren werden explizit bei 7 der 20 Methoden genannt. Diese häufig genannten Faktoren sollten in die Entwicklung des bundesweiten Bewertungsansatzes mit einfließen. Die Tatsache, dass sie in so vielen Bewertungsmethoden als Grundlage verwandt werden, lässt auf eine hohe Praktikabilität schließen.

Bezüglich subjektiver Faktoren, welche den Erholungswert einer Landschaft betreffen, ist zu bemerken, dass diese in den analysierten Bewertungsmethoden nahezu gänzlich außen vor gelassen werden. So nennen 16 der 20 Methoden keine subjektiven Faktoren. Zwar gibt es Theorien und Untersuchungen zur Erholungswirkung der Landschaft, die sich mit subjektiven Faktoren wie persönliche Landschaftspräferenzen und deren Effekte auf die Erholungswirkung

beschäftigen (vgl. die Attention Restoration Theory von Kaplan u. Kaplan 1989), jedoch handelt es sich dabei um ein komplexes Feld, das nicht ohne weiteres auf eine bundesweite Bewertung der Erholungsfunktion der Landschaft übertragen werden kann. Trotzdem soll zumindest angemerkt werden, dass – wie auch in der Abbildung zu den grundlegenden Ansätzen (Kapitel 5.2.1) dargestellt – subjektive Erlebnisfaktoren durchaus einen Einfluss auf den Erholungswert der Landschaft haben.

Bezüglich der betrachteten Raumeinheiten werden in den 20 analysierten Methoden naturräumliche bzw. landschaftsökologische Raumeinheiten oder Raster administrativen Einheiten vorgezogen. Dies ergibt sich häufig aus dem Planungshintergrund.

Die in den analysierten Methoden verwendeten Bewertungskriterien entsprechen meist den Faktoren, welche die Erholungseignung bestimmen. Bezüglich der Bewertungsskalen und der Aggregation von Einzelbewertungen sind keine auffälligen Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Methoden erkennbar. Es kommen sowohl Nominal- als auch Ordinal- und Kardinal-Skalen zur Anwendung die jeweils unterschiedlich zusammengeführt werden.

Das Landschaftsbild spielt explizit in 7 der 20 analysierten Methoden eine Rolle. An dieser Stelle sei nochmals Bezug auf die zu den grundlegenden Ansätzen abgebildete Grafik (Abb. 13) genommen. Wie dort dargestellt, kann das Landschaftsbild entweder als expliziter individueller Faktor oder aber über indirekte Faktoren wie Schönheit, Vielfalt, Eigenart und Naturnähe in die Bewertung der Erholungsfunktion einfließen. Bei der Analyse der 20 Methoden wurden beide Formen des Einbezugs des Faktors Landschaftsbild berücksichtigt.

Die Analyse der dokumentierten Methodenansätze gibt Hinweise darauf, welche (wiederkehrenden) Faktoren und Kriterien dabei in jedem Fall bedacht und berücksichtigt werden sollten. Eine weitere detailliertere Aufbereitung der Ergebnisse dieser Methodenauswertung erfolgt im Zusammenhang mit der Darstellung der Entwicklung und Anwendung eines bundesweiten Bewertungsmodells zur Erholungsfunktion (Kapitel 8).

5.2.4 Analyse und Auswertung des Stands der Bewertung der Erholungsfunktion auf Ebene der Bundesländer

Es wurden – vergleichbar zu Kapitel 5.1 - die Herangehensweisen der verschiedenen Bundesländer im Hinblick auf die Bewertung der Erholungsfunktion im Rahmen der Landesentwicklungsplanung betrachtet.

Im Rahmen der Analyse und Auswertung des Wissens- und Anwendungsstandes auf der Bundeslandebene wurden Landschaftsprogramme, Landesentwicklungsprogramme bzw. -pläne sowie relevante Fachbeiträge zu diesen Planungsgrundlagen betrachtet. Dabei wurde die Auswahl auf im Internet verfügbare Dokumente begrenzt. Dies bedingt eine Informationslücke bezüglich Sachsen-Anhalts, da für dieses Bundesland keine Online-Version zur Verfügung stand. Für die anderen fünfzehn Bundesländer wurden die in den folgenden Tabellen aufgeführten Planungsdokumente hinsichtlich dort beschriebener Bewertungsmethoden und hinsichtlich berücksichtigter Bewertungskriterien analysiert.

Folgende Tab. 24 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Analyse hinsichtlich der Bewertungsmethoden.

Tab. 24: Überblick über die Verwendung von Methoden zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholung in Landschaftsprogrammen, Landesentwicklungsprogrammen und –plänen sowie in diesbezüglichen Fachbeiträgen

Bundesland	Dokument	Bewertungsmethode beschrieben	Methode zur Bewertung von Teilaspekten der Erholungsfunktion	Keine Methode
Baden-Württemberg	Landschaftsrahmenprogramm 1983			X
Baden-Württemberg	Landesentwicklungsplan 2002			X
Bayern	Landesentwicklungsprogramm 2013			X
Bayern	Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan zum Schutzgut Landschaftsbild/ Landschaftserleben und Erholung 2013	X		
Berlin	Landschaftsprogramm 1994		X	
Brandenburg	Landschaftsprogramm 2000			X
Bremen	Landschaftsprogramm 2015 (Entwurf) inkl. Fachbeitrag 2011	X		
Hamburg	Landschaftsprogramm 1997		X	
Hessen	Landesentwicklungsplan 2000			X
Mecklenburg-Vorpommern	Landschaftsprogramm 2003		X	
Nieder-sachsen	Landschaftsprogramm 1989			X
Nordrhein-Westfalen	Landesentwicklungsplan 2015 (Entwurf)			X
Rheinland-Pfalz	Landschaftsprogramm 2008			X
Saarland	Landschaftsprogramm 2009			X
Sachsen	Landesentwicklungsplan 2013			X
Sachsen-Anhalt	--	--	--	--
Schleswig-Holstein	Landschaftsprogramm 1999			X
Thüringen	Landesentwicklungsprogramm 2014			X

Bezüglich der Bewertungsmethoden kann festgehalten werden, dass Beschreibungen derselben in fünf der analysierten Dokumente zu finden sind (vgl. Tab. 24). Dabei wurden für zwei Bundesländer (Bayern und Bremen) Methoden beschrieben, welche sich explizit auf die Be-

wertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion beziehen. Für drei Bundesländer (Berlin, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern) werden Methoden dargelegt, welche die Erholungsfunktion der Landschaft zwar teils berücksichtigen, aber an für sich ein anderes Ziel verfolgen.

So geht es im Berliner Landschaftsprogramm von 1994 mehr um eine Bewertung der quantitativen Ausstattung mit Freiräumen als um den Erholungswert dieser Flächen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin – Abteilung III 1994: 127ff.). Ebenso verhält es sich mit der im Hamburger Landschaftsprogramm von 1997 beschriebenen Methode (vgl. Stadtentwicklungsbehörde – Amt für Landschaftsplanung Hamburg u. Umweltbehörde – Amt für Naturschutz und Landschaftspflege Hamburg 1997: 11, 18). Im Landschaftsprogramm von Mecklenburg-Vorpommern 2003 wird zwar keine Methode zur Bewertung der Erholungsfunktion, jedoch eine Bewertungsmethode zum Thema Landschaftsbild beschrieben. Da in diesem Programm jedoch eine hohe Landschaftsbildqualität als Voraussetzung für den Erholungswert angenommen wird, sagt diese Methode indirekt auch etwas über den Erholungswert aus (vgl. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern – Referat Landschaftsplanung und integrierte Umweltplanung 2003: 90, 92).

Ausführliche Beschreibungen von Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion finden sich im Entwurf des Landschaftsprogramms für Bremen 2015 und in einem Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan zum Schutzgut Landschaftsbild/Landschaftserleben und Erholung 2013 in Bayern. In Bremen geht es dabei ebenso wie in Berlin und Hamburg auf der einen Seite um den Versorgungsgrad des Bundeslands mit Freiflächen. Auf der anderen Seite wird in der Methode auch auf den Erholungswert an sich und dessen Störung, beispielsweise durch Lärm, eingegangen (vgl. Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Bremen 2015: 175 ff.; Kraetzschmer u. Peters 2011). Für Bayern gibt es im Zusammenhang mit der Landschaftsrahmenplanung einen Fachbeitrag, der sich explizit mit einer „Methodik zur Bewertung des Schutzgutes Landschaftsbild/Landschaftserleben und Erholung“ (Danner 2016) auseinandersetzt.

Auffällig ist, dass alle drei Stadtstaaten Bewertungsmethoden für zumindest Teilaspekte des Erholungswertes aufweisen. Allerdings sei nochmals darauf hingewiesen, dass in zwei der drei Stadtstaaten hauptsächlich die Quantität der Erholungsfreiräume innerhalb der Stadtgebiete erfasst wird. Dieser Unterschied zu den anderen Bundesländern hängt mit der vergleichsweise kleineren Planungsebene – jener des Stadtgebietes –, bzw. mit der Überlagerung des Stadtgebiets mit der Landesfläche, zusammen.

Während in den verschiedenen analysierten Programmen, Plänen und Fachbeiträgen der Bundesländer nur in fünf Fällen Bewertungsmethoden beschrieben wurden, werden Bewertungskriterien für die landschaftsgebundene Erholung deutlich häufiger genannt. Die Übersicht hierzu ist in Tab. 25 aufgeführt.

Tab. 25: Überblick über die Verwendung von Kriterien zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholung in Landschaftsprogrammen, Landesentwicklungsprogrammen und –plänen sowie in diesbezüglichen Fachbeiträgen

Bundesland	Dokument	Bewertungskriterien explizit genannt [X] bzw. grobe Kriterien [(X)]	Keine Bewertungskriterien genannt
Baden-Württemberg	Landschaftsrahmenprogramm 1983	X	
Baden-Württemberg	Landesentwicklungsplan 2002		X
Bayern	Landesentwicklungsprogramm 2013	(X)	
Bayern	Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan zum Schutzgut Landschaftsbild/ Landschaftserleben und Erholung 2013	X	
Berlin	Landschaftsprogramm 1994	X	
Brandenburg	Landschaftsprogramm 2000	X	
Bremen	Landschaftsprogramm 2015 (Entwurf) inkl. Fachbeitrag Landschafts- und Freiraumerleben 2011		X
Hamburg	Landschaftsprogramm 1997	X	
Hessen	Landesentwicklungsplan 2000		X
Mecklenburg-Vorpommern	Landschaftsprogramm 2003	X	
Nieder-sachsen	Landschaftsprogramm 1989		X
Nordrhein-Westfalen	Landesentwicklungsplan 2015 (Entwurf)	(X)	
Rheinland-Pfalz	Landschaftsprogramm 2008	X	
Saarland	Landschaftsprogramm 2009	X	
Sachsen	Landesentwicklungsplan 2013	(X)	
Sachsen-Anhalt	--	--	--
Schleswig-Holstein	Landschaftsprogramm 1999	X	
Thüringen	Landesentwicklungsprogramm 2014	(X)	

Nur für drei Bundesländer (Bremen, Hessen und Niedersachsen) wurden keine Bewertungskriterien bezüglich des Erholungswertes genannt. Für neun Bundesländer werden die Kriterien im Rahmen der verbal-argumentativen Erläuterung hervorgehobener Erholungsräume genannt, in vier Fällen werden Kriterien, welche für den Erholungswert von Bedeutung sind, grob angerissen beziehungsweise im Zusammenhang mit (nicht immer landschaftsgebundenem) Tourismus erwähnt. Letztere sind mit einem „(X)“ in der Tabelle vermerkt.

In jedem Fall decken sich die auf Bundeslandebene aufgeführten Kriterien mit denen, die im Rahmen der Literaturrecherche (vgl. Kapitel 5.2.2) herausgefiltert wurden. Dies betrifft sowohl die Aspekte, die sich positiv auf den landschaftsgebundenen Erholungswert auswirken, als auch Störfaktoren. Unter den positiven Faktoren finden sich zum Beispiel:

- Strukturreichtum (7x)
- Gewässer (9x)
- Relief (3x)
- Zugänglichkeit (7x)
- Kulturhistorische Merkmale (6x)
- Aussichtspunkte (2x)
- Eigenart (5x)
- Schönheit (2x)
- Zusammenhängende große Gebiete (6x)

Bezüglich negativer Faktoren werden beispielsweise folgende Aspekte aufgeführt:

- Lärm (5x)
- Zerschneidung (4x)
- Luftverschmutzung (3x)
- Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (4x)
- Gewässerverschmutzung (2x)

Bezüglich der Angaben zur Häufigkeit der Nennungen ist zu bedenken, dass vermutlich bei der verbal-argumentativen Bewertung in den Programmen und Plänen – anders als bei Beschreibungen konkreter Bewertungsmethoden – nicht alle relevanten Kriterien aufgelistet wurden.

Auffallend war bei der Analyse der Programme und Plänen, dass häufig Aussagen zur Beziehung zwischen Landschaftsbild und Erholungswert gemacht wurden. So heißt es zum Beispiel im Landschaftsprogramm für Schleswig-Holstein (1999), dass Menschen meist Erholung in Kulturlandschaften suchen „deren besondere Schönheit, Eigenart oder Vielfalt bewahrt wurde“ (Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein 1999: 16). Auch in Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland, Bayern und Bremen wird von einer positiven Wirkung einer schönen Landschaft auf den Erholungswert ausgegangen. Des Weiteren wird in den meisten der betrachteten Dokumente die Bedeutung bestimmter (Schutz-)Gebietskategorien für den Aspekt der landschaftsgebundenen Erholung hervorgehoben. Besonders häufig werden in diesem Zusammenhang Naturparke genannt (Baden-Württemberg, Niedersachsen, NRW, Rheinland-Pfalz, Sachen und Schleswig-Holstein); die Erholungszonen der Nationalparke (Niedersächsisches Wattenmeer, Bayerischer Wald und Jasmund) werden hervorgehoben und auch die Kategorie der Landschaftsschutzgebiete zum Schutz des Erholungswertes der Landschaft wird mehrfach erwähnt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich, auf der Ebene der Bundesländer, die Auseinandersetzung mit der landschaftsgebundenen Erholungseignung meist auf verbal-argumentative Aussagen beschränkt. Häufig wird sie als landschaftsgebunden gar nicht hervorgehoben, sondern in einem breiteren Kontext von Freizeit, Erholung und Tourismus betrachtet. Besonders in verdichteten Räumen beschränkt sich die Betrachtung des Themas sogar dahingehend auf quantitative Werte bezüglich der vorhandenen Freiraumfläche. Zu einigen Programmen und Plänen gibt es Kartendokumente, welche Aussagen zur Erholung (und zum Tourismus) abbilden. Die Methodik der Erstellung dieser Karten bleibt jedoch zum Großteil unerwähnt.

5.2.5 Hinweise für das weitere Vorgehen

Aus den zusammengetragenen Ansätzen ergeben sich die folgenden Rahmenbedingungen:

- Die Thematisierung der Landschaftsbildqualität im Projekt legt nahe, zunächst das Ergebnis der Landschaftsbildqualität bzw. die auf das Landschaftsbild sich beziehende Erholungsqualität mit weiteren Datenschichten zu verknüpfen und ein klassisches mehrkriterielles Bewertungsverfahren zu entwerfen.
- Der Zusammenhang zwischen Landschaftsbildqualität und Erholungsnutzung/Erholungswert kann im Rahmen der Befragungen zum Landschaftsbild über den Einschluss entsprechender Fragen analysiert werden.
- Als geeignete Datenschichten sind dabei Störungen, Gebietswidmungen, vor allem aber Erholungsinfrastrukturen zu berücksichtigen.
- Die Nachfrage nach Erholung wurde in den analysierten Ansätzen nicht in Betracht genommen. Hierfür ist ein gesonderter Ansatz zu entwickeln.

5.3 Literaturauswertung zu landschaftsbildrelevanten Indikatoren und ihrer Operationalisierung

Im Rahmen der Onlineumfrage des Vorhabens werden die Teilnehmenden gebeten Landschaftsfotos zu bewerten. In der Modellentwicklung sollen diese Referenzbewertungen auf die Fläche der Bundesrepublik übertragen werden. Dazu ist es notwendig herauszufinden, welche Zusammensetzung bzw. Konstellation von Landschaftskomponenten und -elementen auf den Fotos abgebildet sind, und wie sich diese auf das Werturteil der Umfrageteilnehmenden auswirken. Diese Wirkzusammenhänge werden statistisch ausgewertet (Kapitel 7). Es ist jedoch nicht ohne weiteres möglich die auf den Fotos abgebildeten Landschaftskomponenten und -elemente analysierbar zu machen. Um das dargestellte Landschaftsbild in Geoinformationssystemen operationalisieren zu können, bedarf es Indikatoren die durch metrisch skalierbare Parameter darstellbar sind. Mithilfe der im Projekt verwendeten Geoinformationsdaten ist es möglich, eine Vielzahl verschiedener Parameter zu definieren, z. B. Reliefenergie, Nutzungsvielfalt, den Wald-, Grünland-, Acker-, Wasser- und Siedlungsflächenanteil, Heckenlängen, Straßenlängen, die Dichte visueller Beeinträchtigungen, wie Stromleitungen oder Windenergieanlagen.

Um eine Vorauswahl möglicher wertgebender Indikatoren treffen zu können und um festzustellen, durch welche Parameter diese am besten ausgedrückt werden sollten, wird eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt. Publizierte und dokumentierte Landschaftsbildbewertungsmethoden werden hinsichtlich der verwendeten Indikatoren und, soweit vorhanden, hinsichtlich der sie ausdrückenden Parameter analysiert. Für jedes Kriterium (Vielfalt, Eigenart, Schönheit und Erholungswert) wird erfasst, wie häufig Indikatoren Verwendung finden und

durch welche Parameter sie jeweils gemessen werden. In die Auswertung gingen mehr als 30 Quellen ein. Für die Literaturrecherche wurden Quellen aus Deutschland verwendet, da die Begriffstrias aus Vielfalt, Eigenart und Schönheit und zusätzlich dem Erholungswert international nicht üblich ist. Es werden sowohl expertenbasierte, modellierende als auch empirisch-modellierende Methoden in die Untersuchung einbezogen.

Zur übersichtlichen Darstellung der Vielzahl der recherchierten Indikatoren werden sie in die Gruppen „Landnutzungen“, „Strukturiertheit“, „Linienhafte Elemente“, „Flora/Fauna“, „Relief“, „Kulturhistorisch“, „Beeinträchtigung“, „Abstrakte Indikatoren“, „Einzelelemente“, „Landschaftswandel“, „Visuelle Aspekte“ und „Sonstige“ eingeteilt, die nachfolgend als Indikatorengruppen bezeichnet werden. In der Indikatorengruppe „Landnutzungen“ sind alle Nennungen von Landnutzungsklassen oder allgemeine Nennungen von Landnutzungen, wie Wald, Siedlung, Acker oder Grünland als Indikatoren eingeordnet. Auch Indikatoren wie die Nutzungsvielfalt gehören in diese Gruppe. Die Indikatorengruppe „Strukturiertheit“ beinhaltet Indikatoren zur Raumstruktur, wie die Kleinräumigkeit der Nutzungen, Nutzungswechsel, Richtungswechsel usw. „Linienhafte Elemente“ sind Landschaftselemente wie Gräben, Hecken und Alleen aber auch Straßen und Freileitungen. Unter dem Namen „Flora/Fauna“ sind Indikatoren zur Vegetation, Hemerobie, Schutzgebieten oder kartierten Biotopen zusammengefasst. Unter „Relief“ sind Indikatoren mit der Bezeichnung „Relief“ selbst, der „Reliefvielfalt“ oder z. B. die „Wölbung“ eingeordnet. Als „kulturhistorisch“ werden Indikatoren zusammengefasst die sich mit kulturhistorisch bedeutsamen Landschaftselementen beschäftigen (z. B. typische Bauweise, kulturhistorische Nutzungen). „Beeinträchtigung“ bezeichnet Indikatoren, die anthropogene Einflüsse beschreiben, die nicht in einer anderen Sinneinheit beschrieben werden (z. B. Abfalldeponie, Kraftwerke usw.). „Abstrakte Indikatoren“ sind z. B. die Harmonie, Form, Farbe oder Maßstäblichkeit. „Einzelelemente“ beinhalten als Einzelelemente ausgewiesene Indikatoren wie „prägende Einzelbäume“, aber auch „Windenergieanlagen“. Die Gruppe „Landschaftswandel“ beinhaltet Indikatoren wie die „historische Kontinuität“; „Veränderung von Landschaftselementen“ oder den „Nutzungswandel“: Die Sinneinheit „visuelle Aspekte“ behandelt Indikatoren wie Sichtbeziehungen, Ausblick oder besondere Blickbeziehungen und Raumperspektiven. Indikatoren, die zu keiner der anderen Sinneinheiten passen, wie das „Klima“, die „Höhe über N N.“ oder „Erschließungsarten“ fallen in die Kategorie „Sonstige“. Abb. 14 stellt dar, wie oft ein Indikator für die jeweilige Sinneinheit für jede Erlebnisdimension genannt wurde. Es ist gut erkennbar, dass die Vielfalt mit insgesamt 108 Nennungen die am prominentesten vertretene Erlebnisdimension ist. Das drückt sich auch darin aus, dass Sie in den Sinneinheiten, „Landnutzungen“, „Strukturiertheit“, „linienhafte Elemente“ und Relief teils deutlich häufiger genannt wurde als die anderen Erlebnisdimensionen. Auch die anderen Kriterien haben Sinneinheiten in denen sie stärker vertreten sind. So werden Indikatoren zur „Kulturhistorie“ und dem „Landschaftswandel“ fast ausschließlich zur Bewertung von Eigenart genutzt. Die Schönheit wird im Vergleich zu den anderen Erlebnisdimensionen häufig in Zusammenhang mit anthropogenen Beeinträchtigungen gebracht aber auch mit abstrakten Indikatoren wie Harmonie beschrieben, die nur schwer objektiv bewertbar sind. Wie zu erwarten, finden sich Indikatoren zur Erlebnisdimension der Naturnähe vor allem in der Indikatorengruppe „Flora/Fauna“ wieder. Die Eigenart hatte insgesamt 91, die Schönheit 44 und die Naturnähe 33 Nennungen.

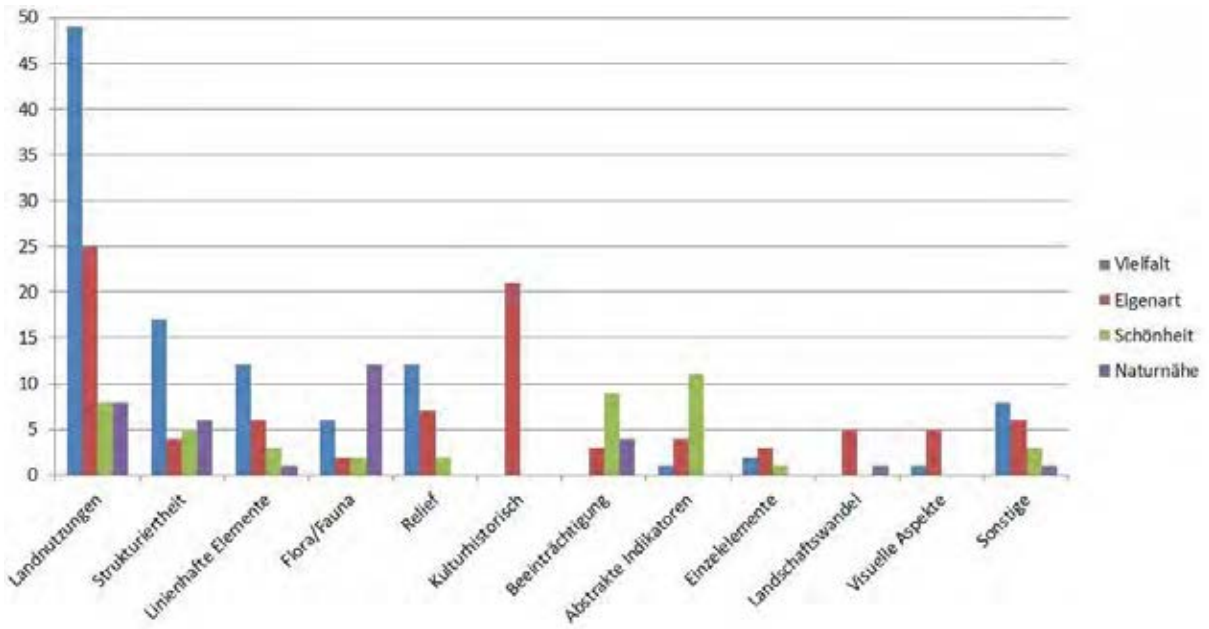


Abb. 14: Zahl der recherchierten Indikatoren in jeder Sinneinheit

Auf Basis der Ergebnisse der Recherche wurden die im Projekt in Betracht gezogenen Indikatoren und Parameter ausgewählt. Diese können der Tab. 47 im Kapitel 7.2 ab S. 168 entnommen werden. Die finalen Indikatoren und jeweiligen Parameter wurden aus allen Recherchierten anhand Ihrer Plausibilität und ihrer Operationalisierbarkeit im GIS ausgewählt. Die Vorkommenshäufigkeit in den ausgewerteten Veröffentlichungen war kein Auswahlkriterium.

5.4 Auswertung bestehender Bewertungsmethoden hinsichtlich der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Stromtrassen (Freileitungen und Erdkabel)

Davon ausgehend, dass als Voraussetzung für die Ermittlung von Konfliktrisiken sowohl die Wirkfaktoren (s. Kapitel 4.2.2.2) als auch die Empfindlichkeit der Schutzgüter bzw. der sie repräsentierenden Schutzgebiets- und Raumkategorien gegenüber diesen vorhabenspezifischen Wirkfaktoren (s. Kapitel 4.2.2.5) bekannt sein müssen, wurde untersucht, inwieweit bereits in der Praxis etablierte bzw. fachwissenschaftlich veröffentlichte Bewertungsmethoden für die vorgelagerten Planungsebenen vorliegen, die eine Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und des Erholungswertes ermöglichen und eine Grundlage für eine Weiterentwicklung der Methoden bilden könnten.

5.4.1 Vorbemerkungen

5.4.1.1 Empfindlichkeitsbewertung als Voraussetzung zur Bestimmung von Konfliktrisiken

Zur Bestimmung von Konfliktrisiken muss die Empfindlichkeit von Schutzgütern jeweils vorhaben- bzw. belastungsspezifisch ermittelt werden. Für das Landschaftsbild und den Erholungswert können sich unterschiedliche Empfindlichkeitsbereiche ergeben. Sofern sich diese Unterschiede auf einer hochstufigen Planungsebene räumlich abbilden lassen, sollte die bewertete Empfindlichkeit im Rahmen von Konfliktrisikoanalysen nicht aggregiert werden, da die Differenzierung sonst verloren geht und die Belange „verschmelzen“.

In Anlehnung an Langer et al. (1990: 120) bestehen grundsätzlich vier Ansatzpunkte für die Bestimmung der Empfindlichkeit, nämlich

- nach der bewerteten Leistungsfähigkeit oder Bedeutung eines Schutzgutes oder einer Funktion vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Ansprüche.
- nach der Seltenheit (d. h. dem Vorhandensein von Vorkommens- oder Nutzungsreserven in Relation zum Anspruchsgrad),
- nach den Pufferkapazitäten bzw. der Widerstandfähigkeit gegenüber der Übertragung von Beeinträchtigungswirkungen,
- nach den Belastungsgrenzen eines betroffenen Potenzials oder einer betroffenen Funktion.

In der nachfolgenden Analyse (Kapitel 5.4.2 und 5.4.3) wird gezeigt, dass in den einschlägigen Bewertungsansätzen vor allem auf die Bedeutung zur Beurteilung der Empfindlichkeit zurückgegriffen wird. Daneben kommt die hier als „Widerstandsfähigkeit“ bezeichnete Eigenschaft von Räumen, technische Elemente zu „verstecken“ (ausgedrückt als visuelle Transparenz/Einsehbarkeit) zum Tragen.

5.4.1.2 Zur Unterscheidung von objekt- und subjektbezogener Empfindlichkeit

Die objektbezogene Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Veränderungen hängt von der „visuellen Transparenz“ bzw. „Einsehbarkeit“ von Landschaftsräumen ab. Objektbezogene Aspekte sind vom Vorhandensein sichtverstellender Elemente wie Relief, Gehölzvegetation sowie von baulichen Elementen bestimmt und können aus der „Vogelperspektive“ beurteilt werden (vgl. Gerhards 2003: 125 ff.). Diese Vorgehensweise ist für hochstufige Analysen angemessen.

Die Erfassung und Bewertung subjektbezogener Aspekte der Empfindlichkeit aus der „Betrachter- oder Spaziergängerperspektive“ (ebd.:127 ff.) setzt hingegen voraus, dass die Wirkfaktoren (Höhe, Bauweise, Transparenz bzw. Massivität) eines Objektes hinreichend konkret beschreibbar sind. Dies ist i. d. R erst auf einer großmaßstäbigeren Planungsebene (etwa im Genehmigungsverfahren) der Fall. „Sichtbarkeit“ bzw. „Wahrnehmbarkeit“ und „Wirkintensität“ des konkreten Vorhabens können dann bezogen auf verschiedene Betrachterstandpunkte ermittelt und zu Indikatoren wie „Eindrucksstärke“ oder „Wahrnehmungsstärke“ zusammengeführt werden (vgl. z. B. Fleckenstein et al. 1994; Paul et al. 2004). Diese vergleichsweise aufwändige, auch als „nutzerabhängige Bewertung“ bezeichnete Vorgehensweise, wird auf der Genehmigungsebene für verhältnismäßig und vertretbar gehalten.

Die Auswertung von Vorhabenunterlagen zum Raumordnungsverfahren für EnLAG-Projekte (M 1:25.000) zeigt, dass die Empfindlichkeit für das Landschaftsbild i. d. R. objektbezogen bewertet wird.

Zwischenfazit

Subjektbezogene Bewertungen durch Sichtbarkeitsanalysen aus der Betrachterperspektive und die Ermittlung von „Eindrucks- oder Wahrnehmungsstärke“ sind im Rahmen der hochstufigen Bundesfachplanung (Grobkorridorfestlegung und Festlegung eines 1 km breiten Trassenkorridors mangels räumlicher Konkretisierung) nicht mit vertretbarem Aufwand möglich. Die auf kleinmaßstäbiger Ebene vorzunehmende Bewertung der Empfindlichkeit von Landschaftsräumen kann die Betroffenheit des Betrachters i. d. R. nicht mit angemessenem Aufwand abbilden.

Die im Rahmen des F+E-Vorhabens zu entwickelnde Methodik kann sich somit nur auf objekt- bzw. raumbezogene Merkmale (Wert/Bedeutung, Empfindlichkeit gegenüber vertikalen Elementen, Vorbelastungen, Einsehbarkeit/Transparenz) beschränken. Die Kriterien Wahrnehmbarkeit oder Eindrucksstärke (Betrachterperspektive) werden erst im nachgelagerten Zulassungsverfahren zu berücksichtigen sein.

Für die Auswertung kommen in erster Linie **hochstufige Verfahrensansätze** in Frage, wie sie etwa für raumbezogene landesweite oder regionale Bewertungen oder im Kontext von vorhabenbezogenen Bewertungen (Raumordnungsverfahren) für mastartige Vorhaben entwickelt wurden. Vorwegzunehmen ist, dass eine Empfindlichkeitsbewertung in der Praxis nicht immer erfolgt. Abweichend von dem Vorgehen im Rahmen der „klassischen Risikoanalyse“ beschränkt sich die Bewertung vielfach auf die Bedeutung des Landschaftsbildes.

5.4.2 Raumbezogene Empfindlichkeit auf vorgelagerten Planungsebenen

Im Folgenden werden verschiedene raumbezogene Ansätze zur Bewertung der Empfindlichkeit auf mittel- und kleinmaßstäbiger Ebene in ihren Grundzügen dargestellt und typisiert.

5.4.2.1 Empfindlichkeitsbewertung durch Gleichsetzung

Das Verfahren nach Köhler u. Preiss (2000*)* beinhaltet eine vereinfachte Empfindlichkeitsbewertung. Der objektbezogene Ansatz (s. Kapitel 5.4.1) wird zur Bewertung von vorhabensbedingten Auswirkungen im Rahmen von Raumordnungsverfahren sowie als Grundlage für die Eingriffsbewertung herangezogen.[37] Die Methodik kann – etwa durch Aufweitung der Skalen – an die Maßstabsebene angepasst werden. Als räumliche Bezugseinheiten werden jeweils homogene Landschaftsbildeinheiten (= LBE) abgegrenzt. Das Verfahren von Köhler u. Preiss (2000) berücksichtigt die **Empfindlichkeit** lediglich implizit, indem Wert bzw. Bedeutung und Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gleichgesetzt werden (hohe Bedeutung = hohe Empfindlichkeit; vgl. Abb. 15). Diese Vorgehensweise stellt eine Vereinfachung dar, die für klein- und mittelmaßstäbige Bewertungszwecke angemessen ist. Die Möglichkeiten einer differenzierenden Bewertung – etwa von Korridoralternativen – sind jedoch begrenzt.

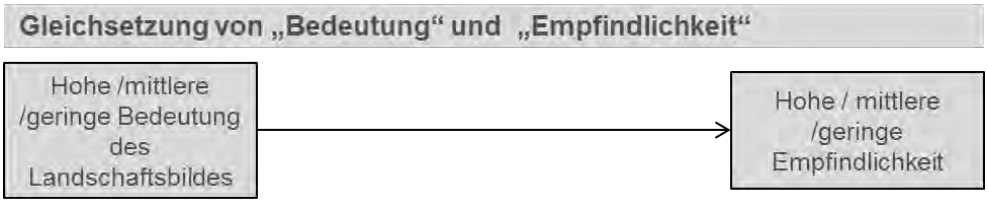


Abb. 15: Korrelation von Bedeutung und Empfindlichkeit als „impliziter Ansatz der Empfindlichkeitsbewertung“

Quelle: nach Köhler u. Preiß 2000

Die Auswertung von Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) zum Raumordnungsverfahren (ROV) von EnLAG-Netzausbauprojekten in Niedersachsen und angrenzenden Teilen von Nordrhein-Westfalen zeigte, dass diese Vorgehensweise in der UVP-Praxis verbreitet ist.

Auch die Bewertung der Empfindlichkeit in Abhängigkeit vom Schutzstatus (vgl. Abb. 16) stellt ebenfalls einen objektbezogenen, vereinfachten Ansatz dar. Die Schutzkategorien dienen hier

[37] So wird im Rahmen der niedersächsischen Handlungsempfehlung (NLT 2011) für die Landschaftsbildbewertung auf das Verfahren verwiesen.

als Kriterien für die Empfindlichkeit. Es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Schutzkategorien eine unterschiedliche Empfindlichkeit indizieren. Eine solche Vereinfachung ist für hochstufige Planungen gerechtfertigt, bei denen es i. d. R auch an Informationen über die Beschaffenheit der betroffenen Landschaftsräume mangelt (vgl. Abschnitt 4.3.2). Dieser (verbreitete) Ansatz weist einige Nachteile auf, die in der Praxis jedoch hingenommen werden:

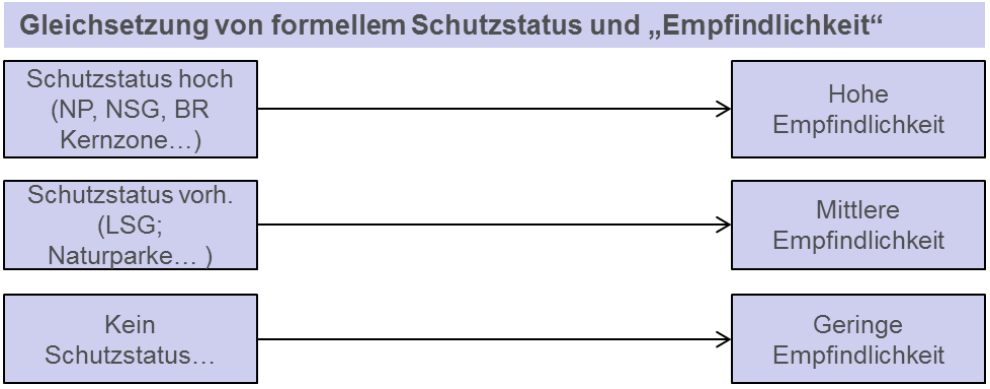


Abb. 16: Implizite Empfindlichkeitsbewertung in Abhängigkeit vom Schutzstatus

Erstens besteht derzeit kein veröffentlichter Fachkonsens (i. S. v. Fachstandards) über die den Schutzkategorien abstrakt zuzumessenden, empfindlichkeitsrelevanten Merkmale. Zweitens werden die Schutzkategorien in den Ländern nicht einheitlich gehandhabt. Die Empfindlichkeit raumkonkret anzutreffender Schutzgebiete kann von der abstrakt zugemessenen Empfindlichkeit abweichen. Drittens bleiben Räume ohne Schutzstatus (und ihre Qualitäten bzw. Empfindlichkeit) unberücksichtigt.

Diese fachlichen Einschränkungen lassen sich nur durch verfahrenspraktische Vorteile und – angesichts unzureichender Daten - fehlender Alternativen rechtfertigen.

5.4.2.2 Landschaftsbildbewertung für Energiefreileitungen nach Gerhards (2003)

Gerhards (2003) entwickelt neben dem Ansatz zur Eingriffsbewertung auch einen Bewertungsansatz für die mittelmaßstäbige Raumordnungsebene (Korridorvergleich). Damit kommt dieser Bewertungsansatz dem Anwendungsbereich der zu entwickelnden Methode für die kleinmaßstäbige Grobkorridorplanung zumindest nahe. Als räumliche Bezugseinheiten dienen homogene Landschaftsbildeinheiten (LBE), die sich jeweils hinsichtlich Relief, Flächennutzung und Vegetation vom übrigen landschaftlichen Erscheinungsbild absetzen.[38]

Abweichend vom komplexeren Nohl'schen Verfahrensansatz (s. Kapitel 5.4.3.1), legt Gerhards die „**landschaftliche Eigenart bzw. Identität**“[39] als zentralen Indikator für die Empfindlichkeit fest (vgl. Abb. 17). Hierfür nennt der Bewertungsansatz insgesamt neun Kriterien. Grundsätzlich ist die Identität umso höher, je geringer der Anteil naturraum-*un*typischer Landschaftselemente ist.

---

[38] Geschlossene Siedlungsflächen (mit dominierender Wohnbebauung) werden ebenso wie Gewerbe- und Industrieflächen als eigene LBE abgegrenzt.

[39] Um die Identität der LBE bewerten zu können, ist festzulegen, was das für eine Landschaft jeweils Charakteristische, Landschaftsgerechte, Typische, aber auch Besondere, Unverwechselbare, d. h. Eigenartige, ist. Bewertungsmaßstab ist also die Eigenart der Landschaft. Mit Hilfe der Eigenart wird die Identität bewertet als „Abweichung zwischen Ist-Zustand und Eigenart“ (ebd.: 93).

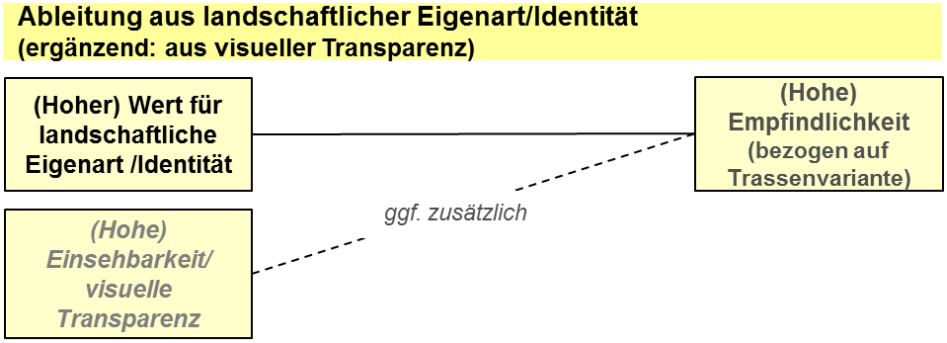


Abb. 17: Ableitung der (variantenbezogenen) Empfindlichkeit aus Eigenart/Identität

Die Empfindlichkeit wird – bezogen auf einen Korridor – auf Basis der Identität der LBE nach einem formalisierten Rechenschema (Produkt aus Wertstufe und Flächengröße, Entfernungsfaktor, Aufsummieren der Produkte zu einer Summe je Trassenvariante; Division der Summe durch die jeweilige Trassenlänge (in Hundertmetern)) ermittelt. Ein Korridor ist umso weniger empfindlich gegenüber der Errichtung einer Freileitung, je geringer der nach dem beschriebenen Verfahren ermittelte Wert der normierten Flächensumme (P_{nom}, ausgedrückt in dimensionslosen Wertpunkten) ist (Gerhards 2003: 122).

Unterscheiden sich die auf diese Weise für den Variantenvergleich ermittelten Ergebnisse (Wertpunkte) nur geringfügig, kann **zusätzlich** der Aspekt der Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz herangezogen werden, um die Aussagegenauigkeit zu erhöhen. Die Bewertung der **Einsehbarkeit** und der **Sichtverschattung** in den Trassenkorridoren erfolgt hinsichtlich der Merkmale

- vertikale Strukturierung (Vorhandensein vertikaler, nicht-transparenter Landschaftselemente (LE), z. B. Vegetation, bauliche Strukturen, Reliefformen;
- Richtungsdominanz und
- Erlebbarkeit, Zugänglichkeit.

Für **Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz** wird nur eine relative Einstufung der Trassenvarianten vorgenommen. Dabei gelten folgende Regeln:

- je größer die vertikale Strukturierung im jeweiligen Trassenkorridor ist, desto geringer ist die Einsehbarkeit,
- je größer die Erlebbarkeit und Zugänglichkeit des jeweiligen Trassenkorridors ist, desto größer ist die Einsehbarkeit,

Die Ergebnisse der Je-Desto-Wertungen werden nicht zu einem Gesamtwert der Einsehbarkeit je Korridorvariante aggregiert. Sowohl die Einschätzung der **Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz** als auch deren Einfluss auf die Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes im Bereich der Korridore wird verbal begründet.

Die Methodik dieses Ansatzes der Empfindlichkeitsbewertung ist stärker als die anderen Methodenansätze aus der planerischen Aufgabenstellung (Alternativenvergleich, Ermittlung des Korridors mit der geringsten Empfindlichkeit des Landschaftsbildes) heraus entwickelt. Einsehbarkeit und visuelle Transparenz werden nur ergänzend bzw. differenzierend hinzugezogen, damit Unterschiede zwischen Alternativen deutlicher werden.

5.4.3 Empfindlichkeit im Rahmen von Eingriffsbewertungsverfahren

Für die Eingriffsbewertung von konkreten Vorhaben, etwa im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und Landschaftspflegerischem Begleitplan (LBP) auf Ebene der Genehmigung, liegen eine Reihe großmaßstäbig anwendbarer Verfahren vor (vgl. (Roth u. Bruns 2016, Anhang 1). Die Verfahren sind in erster Linie auf die Ermittlung des Kompensationsumfangs ausgerichtet, werden aber teilweise auch im Rahmen der UVP angewendet. Wenngleich eingangs ausgeführt wurde, dass vorhabenbezogene Verfahren der Wirkungsbeurteilung nicht uneingeschränkt auf den Anwendungsbereich der BFP übertragbar sind, werden ausgewählte, im Kontext der Eingriffsregelung (§ 13 ff. BNatSchG) entwickelte Verfahren, die die Methodenentwicklung maßgeblich beeinflusst haben und eine Empfindlichkeitsbewertung vorsehen, hier dargestellt.[40]

Von den untersuchten Verfahren ist dies bei Nohl (1993), dem hessischen Verfahren nach RP Darmstadt (1997/98), sowie Jessel (1994) der Fall. Die Ermittlung der Empfindlichkeit im Rahmen dieser Verfahren wird im Folgenden näher dargestellt.

Fleckenstein et al. (1996) und Paul et al. (2004) enthalten keine spezifischen Ansätze der Empfindlichkeitsbewertung. Sie werden hier als Vertreter vorhabenspezifischer Ansätze ausgewertet. Das Verfahren nach Paul et al. (2004) wird aufgrund der dort vorgesehenen, auf Rasterfelder bezogenen, GIS-gestützten Sichtbarkeitsanalyse berücksichtigt.

5.4.3.1 Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber mastenartigen Eingriffen nach Nohl (1993)

Das Verfahren ist als formalisiertes Verfahren zur Ermittlung des Kompensationsumfangs für mastenartige Eingriffe in das Landschaftsbild konzipiert. In der Tradition nutzwertanalytischer Verfahren (vgl. z. B. Adam et al. 1986) stehend, gilt es als vglw. komplex. Die Indikatoren und die Abfolge der Arbeitsschritte sind definiert, so dass ein vglw. hoher Operationalisierungs- und Formalisierungsgrad erreicht wird. Trotz Formalisierung bestehen jedoch bei der Aggregation beträchtliche Bewertungsspielräume. Die Bewertung der „Ästhetischen Empfindlichkeit“ bildet die zentrale Wertaussage der raumbezogenen Bewertung und bezieht sich auf die abgegrenzten Raumeinheiten.

Für die ästhetischen Raumeinheiten wird zunächst der **ästhetische Eigenwert** anhand der Kriterien Vielfalt, Naturnähe und Eigenartserhalt ermittelt und in einer 10-stufigen Skala abgebildet. Darüber hinaus wird die **visuelle Verletzlichkeit** anhand der Kriterien Reliefierung, Strukturvielfalt der Elemente und Vegetationsdichte erfasst und ebenfalls in einer 10-stufigen Skala zusammengeführt. Die **Schutzwürdigkeit** der ästhetischen Raumeinheiten wird auf Grundlage des Anteils vorliegender Schutzausweisungen abgebildet.

Alle drei Kriterienkomplexe – **Ästhetischer Eigenwert, Schutzwürdigkeit und Visuelle Verletzlichkeit** – werden zum Wertkomplex „**Ästhetische Empfindlichkeit**“ aggregiert (vgl. Abb. 18). Dabei wird der ästhetische Eigenwert doppelt gewichtet (ebd.: 50 ff.).

---

[40] Die Verfahren nach Breuer (2001) und NLT (2011) sehen keine explizite Empfindlichkeitsbewertung vor, sondern beziehen sich auf den in Kapitel 5.4.2.1 dargestellten Bewertungsansatz von Köhler u. Preiss (2000). Zu den Spezifika der Verfahren vgl. Roth u. Bruns (2016: 40 f.).

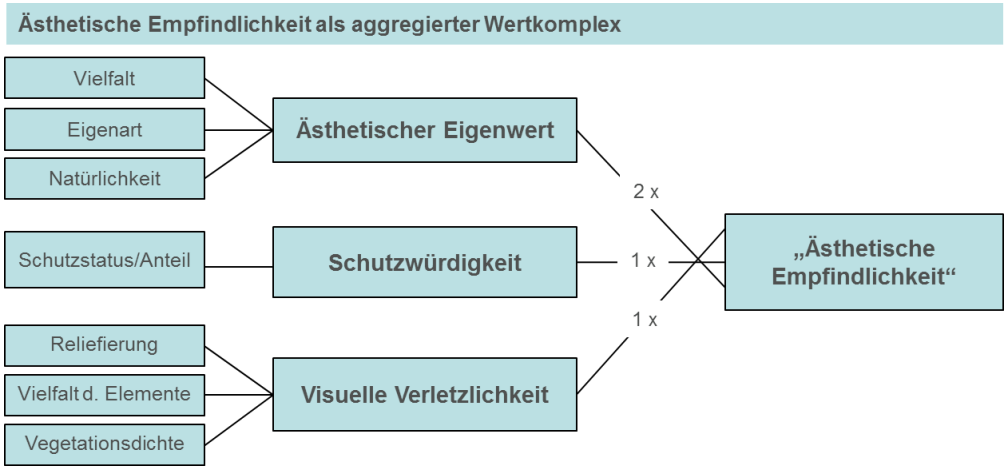


Abb. 18: Ästhetische Empfindlichkeit als aggregierter Wertkomplex (nach Nohl 1993)

5.4.3.2 Empfindlichkeitsbewertung nach RP Darmstadt (1997/98)

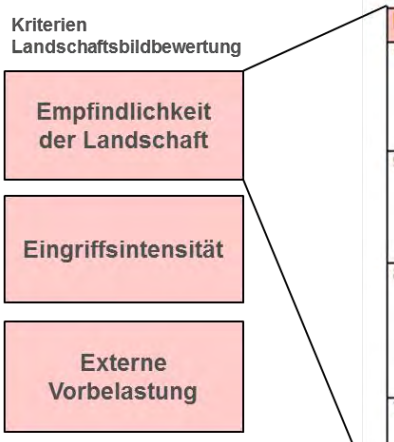
Das vom Regierungspräsidium (RP) Darmstadt 1997 veröffentlichte Monetarisierungsverfahren „Zusatzbewertung Landschaftsbild“ war zwischen 1998 und 2012 ergänzend zur Hessischen Kompensationsverordnung anzuwenden.[41] 2012 wurde es von einem vereinfachten Ansatz, der (vgl. Anlage 2 der geänderten Hessische Kompensationsverordnung) abgelöst. Das für die Genehmigungsebene konzipierte Verfahren hat, ähnlich wie das Nohl‘sche Verfahren, auch über die Landesgrenzen hinweg eine Verbreitung erfahren und wurde in modifizierter Form auch für die Raumordnungsebene eingesetzt.

Die Landschaftsbildbewertung (C 2) ist einer von drei Bausteinen[42]. Sie umfasst die Bewertung der Empfindlichkeit, der Intensität des Eingriffs und die Bewertung von Aspekten, die unter dem Begriff externe Vorbelastung zusammengefasst sind.

Die Bewertung der Empfindlichkeit [E] erfolgt auf Typusebene mit Hilfe einer Liste von Landschaftstypen (vgl. Abb. 19). Diesen sind Wertpunkte für die Empfindlichkeit zugeordnet. Nach einer allgemeinen Erfassung und Beschreibung der Landschaftsräume erfolgt die Bewertung auf Typusebene nur für die **nicht** sichtverschatteten Bereiche. Der Grundwert (0-10 Wertpunkte) kann durch Zu- oder Abschläge (in Prozent vom Grundwert) für das Vorliegen **interner** Vorbelastungen modifiziert werden.

[41] 1998 wurde das Verfahren als Bestandteil der Hessischen Ausgleichsabgabenverordnung (AAV) verbindlich (vgl. AAV 1998). Zuletzt wurde es 2008, jedoch ohne hier relevante Änderungen, aktualisiert.

[42] Vgl. Abbildung der Arbeitsschritte C1 – C3 der Zusatzbewertung in RP Darmstadt (1997/98, 3; vgl. Roth u. Bruns 2016, 35 f.).



[E]	Landschaftstyp im Bewertungsraum
10	**Naturlandschaft** mit natürlicher bzw. naturnaher Vegetation ohne land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung. **Historische Kulturlandschaft** von besonders charakteristischer Eigenart mit althergebrachter land- und forstwirtschaftlicher Bodennutzung bzw. Pflege.
9	**Wald-Feld-Landschaft** von weitgehend naturraumtypischer Eigenart[1)] mit extensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung[2)], kleinparzellierter Wald-Feld-Gemengelage und einem hohen Anteil alter, gewachsener, nur mittel- bis langfristig reproduzierbarer Biotoptypen.
8	**Feldlandschaft** von weitgehend naturraumtypischer Eigenart mit überwiegend extensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung und einem hohen Anteil alter, gewachsener, nur mittel- bis langfristig reproduzierbaren Biotoptypen. **Waldlandschaft** mit ordnungsgemäßer forstwirtschaftlicher Bodennutzung[3)] und vereinzelten extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen.
7	**Wald-Feld-Landschaft** mit einer teils extensiven, teils intensiven land-/forstwirtschaftlichen Bodennutzung, einem hohen Anteil an gliedernden Landschaftsstrukturen[4)] und beginnender Normierung[5)].
6	**Feldlandschaft** mit teils intensiver, teils extensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung und einem mittleren Anteil an gliedernden Landschaftsstrukturen und beginnender Normierung. **Parklandschaft** mit stiller Erholungsnutzung *(z.B. Parkanlagen in der freien Landschaft)*
5	**Wald-Feld-Landschaft** mit überwiegend intensiver land-/forstwirtschaftlicher Nutzung und einem geringen Anteil an gliedernden Landschaftsstrukturen und fortgeschrittener Normierung.
4	**Landschaft** mit überwiegend intensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung und einzelnen gliedernden Landschaftsstrukturen mit fortgeschrittener Normierung. **Historisch gewachsene Ortslage** mit landschaftstypischer Bauweise und Siedlungsstruktur.
3	**Meist siedlungsnahe oder innerörtliche Grünflächen,** auch mit intensiver Erholungsnutzung *(großflächige Grün- und Parkanlagen, Friedhöfe, Badeseen, offene Gärten, Golfplätze)*
2	**Feldlandschaft** ohne naturraumtypische Eigenart mit ausschließlich intensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung ohne gliedernde Landschaftsstrukturen.
1	**Innerörtliche Bereiche** mit guter Durchgrünung bzw. **meist siedlungsnahe Bereiche** mit intensiver Freizeitnutzung *(z.B. Gärten, Kleingartenanlagen, Campingplätze, Wochenendhausgebiete)*
0	Geschlossene Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Tabelle 2: Empfindlichkeit [E]

Abb. 19: Empfindlichkeitsbewertung auf Typusebene (nach RP Darmstadt 1997/98)

Des Weiteren wird die Eingriffsintensität [I] bewertet. Auch hier sind Zu- und Abschläge möglich. Die **externe** Vorbelastung [V], die Ermittlung eines Sichtbarkeitsfaktors [F] und eines Wahrnehmbarkeitsfaktors [W] „korrigieren“ die Beurteilung der Eingriffswirkung. Die Ermittlung der letztgenannten Faktoren setzt voraus, dass eine „Betrachterperspektive“ eingenommen werden kann. Bei großmaßstäbigen Planungen ist dies i. d. R. nicht möglich.

5.4.3.3 Empfindlichkeit gegenüber Hochspannungsleitungen (nach Jessel 1994)

Am Beispiel eines LBP für eine Hochspannungsleitung stellt Jessel (1994: 86 ff.) einen verbal-argumentativen Bewertungsansatz für die Eingriffsbewertung einer Hochspannungsleitung im Hinblick auf die zu erwartenden visuell-ästhetischen Beeinträchtigungen vor. Räumliche Bezugsgrundlage sind Räume mit visuell homogenem Charakter (Landschaftsbildeinheiten). Die vorhabenspezifische Empfindlichkeit des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum bzw. Sichtfeld ist zentraler Wertmaßstab für die Eingriffsbewertung. In einem ersten Schritt werden grundlegende Bewertungsregeln zur Beurteilung der Empfindlichkeit mit Hilfe der Kriterien **Vielfalt, Eigenart** und **Reliefdynamik** formuliert:

- Je geringer die Reliefdynamik, desto höher die Empfindlichkeit.
- Je höher die Eigenart, desto höher die Empfindlichkeit.
- Je geringer die Vielfalt, desto höher die Empfindlichkeit.

Das Kriterium Schönheit wird nicht in die Empfindlichkeitsbewertung einbezogen.

Die Empfindlichkeitskriterien werden in fünf Rangstufen ordinal geordnet. Die LBE werden anhand dieser Rangstufen bewertet. Die Aggregation der Rangstufen erfolgt nach dem „**Schwellenwert-Verfahren**“, d. h. das Kriterium mit der höchsten Rangstufe (Empfindlichkeit) ist ausschlaggebend für die Gesamteinstufung.

Der Ansatz legt grundlegende Bewertungsrelationen zwischen den ausgewählten Kriterien und der Empfindlichkeit fest, ermöglicht aber vglw. große Bewertungsspielräume bei der Rangstufenzuordnung. Hier bedürfte es genauerer Untersetzungen (ggf. durch Beispiele von Landschaftsräumen oder Ausstattungsmerkmalen). Die Relation zwischen Reliefdynamik, und Empfindlichkeit bezieht sich auf die Transparenz; hier sollte über die Reliefdynamik hinaus auch der Bewuchs Wald-/Gehölzanteil (> xx m) berücksichtigt werden.

5.4.3.4 Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Freileitungen nach Fleckenstein et al. (1996) und Paul et al. (2004)

Fleckenstein et al. (1996) verfolgten das Ziel, den Nohl‘schen Bewertungsansatz (1993) zu einem „praxisorientierten Ansatz“ mit reduziertem Bearbeitungsaufwand für die Eingriffsbeurteilung und Kompensationsermittlung bei Freileitungen weiterzuentwickeln und dabei zwischen verschiedenen Spannungsebenen zu differenzieren. Die Vereinfachung erfolgt u. a. durch Setzungen sowie durch eine Pauschalierung der Wirkungsbeurteilung in der Fernzone. Durch „Setzung“ wird festgelegt, dass die Auswirkungen der Freileitung im Bereich der Nah- und Mittelzone grundsätzlich erheblich sind (= Bereiche erheblicher Eingriffsintensität). Auf eine Empfindlichkeitsbewertung als Grundlage der Ermittlung der Eingriffserheblichkeit wird also verzichtet. Hinsichtlich der Empfindlichkeitsbewertung kann der Verfahrensansatz von Fleckenstein et al. (1996) keine Impulse für die Methodenentwicklung auf der hochstufigen Bedarfs- und Bundesfachplanungsebene geben.

Auch das Verfahren von Paul et al. (2004) zielt vornehmlich auf eine Verbesserung der Praktikabilität und eine Verfeinerung der Wirkungsbeurteilung. Zum einen wird dem Umstand, dass Masten teilweise verdeckt sein können, durch Einführung eines „partiellen Wahrnehmungsfaktors“ I_p Rechnung getragen. Zudem kommt ein Faktor zum Einsatz, mit dem eine bereits vorhandene visuelle Vorbelastung (I_v) in Anrechnung gebracht werden kann. Umgekehrt ist es möglich, mit Hilfe dieses Faktors auch die Effekte von Rückbaumaßnahmen in Anrechnung zu bringen (vgl. Roth u. Bruns 2016: 39). Die Möglichkeit, Rückbaumaßnahmen einzubeziehen, kann im Kontext der Alternativenprüfung unter Berücksichtigung von Bündelungsalternativen (Mitführung; Ersatzneubau; Parallelführung) relevant sein.

Das Verfahren sieht darüber hinaus die Durchführung einer GIS-gestützten, auf Rasterfelder (40m*40m) bezogenen Sichtbarkeitsanalyse vor. Diese Vorgehensweise vermittelt zwischen raum- bzw. objektbezogenen und subjektbezogenen Bewertungsansätzen. Im Kontext der Methodenentwicklung wäre zu prüfen, ob ein solcher Arbeitsschritt auf Ebene der Bedarfs- und Trassenkorridorplanung sinnvoll und machbar ist.

5.4.3.5 Bewertung der Empfindichkeit des Erholungswertes

Eine Bewertung des Erholungswertes findet in den vorhabenbezogenen Verfahren nur vereinzelt statt.

So sieht keines der vorhabenbezogenen Verfahren (Fleckenstein et al. 1996; Paul et al. 2004; NLT 2011; AfPE u. MELUR 2014) eine Bewertung des Erholungswertes (bzw. bestimmter, für die landschaftsbezogene Erholung wichtiger Eigenschaften oder Funktionen) oder gar der

Empfindlichkeit vor. Eine Begründung hierfür wird in den Verfahren nicht gegeben. Möglicherweise wird davon ausgegangen, dass z. B. Freileitungen (anders als z. B. große Straßen) oder auch Erdkabeltrassen die Zugänglichkeit eines Landschaftsraumes für den Aufenthalt im Freien oder die Ausübung landschaftsbezogener Erholungsformen nicht dauerhaft und nicht erheblich beeinträchtigen. Die Nutzbarkeit besteht fort.

Von den Verfahren, die im Kontext der Eingriffsregelung entwickelt wurden, nimmt z. B. nur das Verfahren der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm Berlin 2012/13) explizit eine Untersetzung der Bewertung von Landschaftsräumen zum Zweck der natur- und landschaftsgebundenen Erholung – i. d. R. Freiflächen mit Erholungsfunktionen – vor, indem es die entsprechenden Wertträger benennt und einen Bewertungsrahmen vorgibt (s. Tab. 26).[43]

Tab. 26: Wertträger des Schutzgutes Landschaftsbild/Erholung

Quelle: SenStadtUm 2012/13: 59 (verändert)

Bewertungskriterien (= Wertträger)	**Erkennbarkeit des Stadt- und/oder Naturraumes[44]**	**Anteil landschaftstyp. und/-oder gestalterisch wertvoller Elemente sowie Nutzungs- und Strukturvielfalt**	**Visuelle Ungestörtheit**	**Freiflächenversorgung**	**Innere und äußere Erschließung/-Verbindungsfunktion**	**Freiheit von akustischen und/oder geruchlichen Beeinträchtigungen**
Anzahl der Wert-stufen	4	4	3	4	4	3
Wertpunkte je 1000 m^2 Fläche	10/6/3/0	6/4/2/0	6/3/0	6/4/2/0	6/4/2/0	6/3/0

Eine Besonderheit besteht darin, dass das Verfahren auch kulturell überformte oder künstlerisch überhöhte Natur und anthropogene Elemente abdecken soll (ebd.: 45).

Eine Bewertung der Empfindlichkeit findet nicht explizit statt; es wird davon ausgegangen, dass alle für die Erholung geeigneten und bedeutsamen Freiräume im städtischen Kontext empfindlich sind. Hier erfolgt also, wie in Kapitel 5.4.3.2 beschrieben, eine implizite Gleichsetzung).

5.4.4 Zusammenfassung/Fazit

Tab. 27, Tab. 28 und Tab. 29 stellen die ausgewerteten Verfahren und die darin zur Bewertung der Empfindlichkeit verwendeten Kriterien im Überblick zusammen. Die Auswertung der hier ausgewählten klein- bis mittelmaßstäbigen Verfahren erbrachte keinen per se anwendbaren Ansatz für eine Empfindlichkeitsbewertung auf Ebene der Bedarfsplanung bzw. Bundesfachplanung (Grobkorridoranalyse).

---

[43] Der Bewertungsansatz für den Schutzgutkomplex Landschaftsbild/Erholung ist vglw. ausdifferenziert, weil das Land Berlin dem Schutz und der Wiederherstellung von Freiflächen- und Erholungsfunktionen einen hohen Stellenwert beimisst.

[44] Dieses Kriterium erfährt eine höhere Gewichtung, weil das Kriterium mit bis zu zehn Wertpunkten bewertet werden kann (übrige Kriterien: max. sechs Wertpunkte).

Tab. 27: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil1)

Verfahren mit Ansätzen de rEmpfindlichkeitsbewertung auf der klein- und mittelmaßstäbigen Ebene

Autor/Verfahren	Anwendung	Empfindlichkeitsbewertung	Kriterien zur Bewertung der Empfindlichkeit
Köhler u. Preiss (2000)	Landschaftsplanung	Gleichsetzung	Indirekte Bewertung der Empfindlichkeit erfolgt bei Anwendung zur Wirkungsbeurteilung durch Gleichsetzung: hohe Bedeutung = hohe Empfindlichkeit
Gerhards (2003)	Raumordner. Varianten-vergleich	indirekt (rechnerisch)	Die Empfindlichkeit ergibt sich aus der rechnerischen Aggregation der landschaftlichen Identität und Flächengröße, Entfernungsfaktor pro Trassenkilometer.

Tab. 28: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil 2)

Verfahren mit Ansätzen der Empfindlichkeitsbewertung auf der mittel- bis großmaßstäbigen Ebene[45]

Autor/Verfahren	Anwendung	Empfindlichkeitsbewertung	Kriterien zur Bewertung der Empfindlichkeit
Nohl (1993)	Kompens.-ermittlung	indirekt durch Aggregation	Ermittlung der Empfindlichkeit (Sensitivität) gegenüber dem Vorhaben durch gewichtete Aggregation von Ästhetischem Eigenwert (2x), Visueller Verletzlichkeit (1x) und Schutzwürdigkeit (1x)
RP Darmstadt (1997/98)	Monetäre Kompens.-ermittlung	anhand einer vorbewerteten Liste von landschaftsräumen	Der Grundwert (0-10 Wertpunkte) kann durch Zu- oder Abschläge (in Prozent vom Grundwert) für das Vorliegen **interner** Vorbelastungen modifiziert werden.
Jessel (1994)	Kompens.-ermittlung	indirekt mit Hilfe von Je-Desto-Relationen;	Kriterien: Vielfalt, Eigenart und Reliefdynamik; verbal-argumentative ordinale Einstufung nach den Regeln: Je geringer die Reliefdynamik, desto höher die Empfindlichkeit Je höher die Eigenart, desto höher die Empfindlichkeit Je geringer die Vielfalt, desto höher die Empfindlichkeit Aggregation der Rangstufen nach dem Schwellenwertverfahren

Tab. 29: Übersicht Landschaftsbildbewertungsverfahren (Netzausbau) (Teil 3)

Sonstige Verfahren mit Elementen, die von Bedeutung für die Methodenentwicklung sein könnten.

Autor/Verfahren	Anwendung	Empfindlichkeitsbewertung	Kriterien zur Bewertung der Empfindlichkeit
Fleckenstein et al. (1996)	Kompens.-ermittlung	nein	Die Empfindlichkeit wird vorausgesetzt (Eingriffstatbestand in der Nah- und Mittelzone gilt als erfüllt).
Paul et al. (2004)	Kompens.-ermittlung	nein	Faktor für visuelle Vorbelastung (Iv) mit dessen Hilfe auch die Effekte von Rückbaumaßnahmen in Anrechnung gebracht werden können; Rasterfeldbezogene, GIS-gestützte Sichtbarkeitsanalyse

[45] Die Verfahren wurden für die Eingriffsbewertung und Kompensationsermittlung entwickelt, werden aber teils in abgewandelter Form auch im Rahmen von Raumordnungsverfahren (Ermittlung von Konfliktrisiken im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie) angewendet.

Im Rahmen der PAG (31.03.2016) wurden die in den Abb. 15 bis Abb. 19 dargestellten Formen der Empfindlichkeitsbewertung diskutiert.

Eine einfache Gleichsetzung von Schutzstatus und Bedeutung und – daraus abgeleitet – der Empfindlichkeit erschien den Teilnehmenden als Grundlage für eine vergleichende Konfliktrisikoanalyse mehrheitlich als unzureichend. Der zu entwickelnde Methodenansatz solle die Bedeutung von Landschaftsräumen für das Landschaftsbild durch eine Verknüpfung von ästhetischem Wert und Schutzwürdigkeit ermitteln. Offen blieb, ob die Vorbelastung bereits hier einfließen oder im Rahmen einer Empfindlichkeitsbewertung einfließen sollte.

Die Teilnehmenden waren sich einig, dass eine Empfindlichkeitsbewertung für den spezifischen Anwendungskontext der Methode erforderlich ist und nach Möglichkeit separat erfolgen sollte (vgl. Abb. 20). Die separate Ermittlung der Empfindlichkeit bietet eine weitergehende Differenzierungsmöglichkeit der Raumbewertung (vorhabenspezifische Konfliktrisiken). Daher sollte die Bewertung der Empfindlichkeit nicht mit der „Bedeutung“ (ästhetischer Wert/Schutzwürdigkeit) zu einem „Gesamtwert“ aggregiert werden.[46]

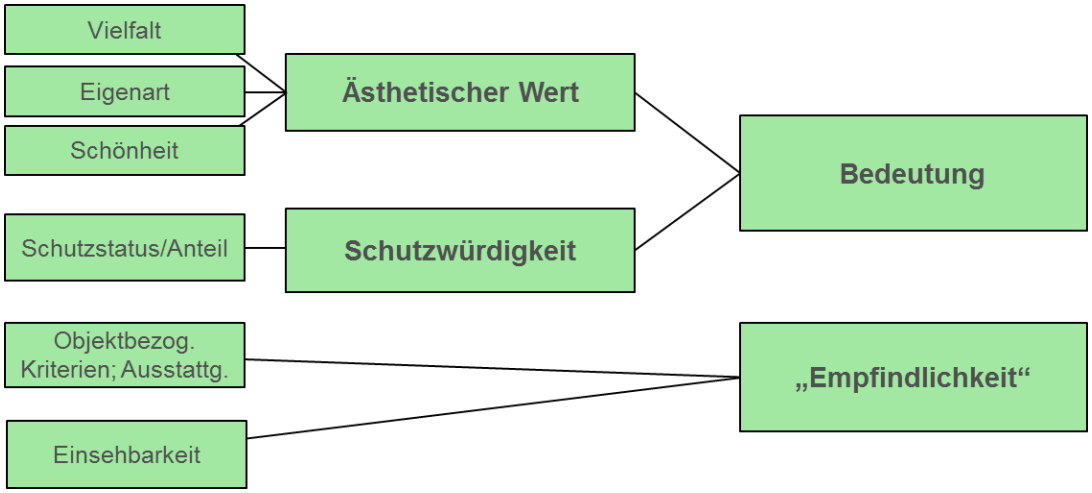


Abb. 20: Bewertungsvorschlag „Bedeutung und Empfindlichkeit“ auf Typusebene

Im Rahmen der Empfindlichkeitsanalyse soll die Bewertung der **Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz** als Indikator für die Empfindlichkeit (vgl. Gerhards 2003) Eingang in den Methodenansatz finden.

Zur Bewertung der Schutzwürdigkeit sollen neben dem Schutzstatus (Schutzkategorien) ggf. auch raumordnerische Ziele (z. B. Freiraumschutz) oder fachliche Konzepte zum Schutz herausragender Landschaften) herangezogen werden.

Es wäre zu prüfen, ob der Ästhetische Wert und die Empfindlichkeit in hinreichender Detailschärfe auf Grundlage einer „Landschaftstypenbewertung“ ermittelt werden kann (vgl. RP Darmstadt 1997/98) bzw. welcher weitergehender, objektbezogener Daten es hierfür bedarf.

[46] Sofern eine Aggregation unumgänglich erscheint, sollte bei der Bewertung von Konfliktrisiken im Rahmen der Korridorplanung ein Schwellenwertverfahren (vgl. Jessel 1994) angewendet werden.

6. Generierung einer empirischen Modellierungsgrundlage

Dieses Kapitel geht getrennt auf die subjektbezogene und auf die objektbezogene Seite der empirischen Grundlagen ein, die für die Erstellung der Bewertungsmodelle genutzt werden. Auf der Objektseite wird auf die Auswahl der Referenzräume, die Fotodokumentation selbst, sowie die Operationalisierung der auf den Fotos sichtbaren Landschaftsstrukturen mit Hilfe von Geoinformationssystemen eingegangen. Abschnitt 6.2 behandelt die Onlineumfrage (Aufbau, Verlauf, Auswertung der Stichprobe) sowie die Expertenbefragungen, die im Rahmen der beiden Expertenworkshops durchgeführt wurden.

6.1 Objektbezogene Modellierungsgrundlagen

6.1.1 Fotodokumentation deutscher Landschaftsbilder

6.1.1.1 Auswahl von Referenzräumen

Die Befragung fand anhand eigens angefertigter Landschaftsaufnahmen statt, die repräsentativ für Deutschlands Angebot an Landschaftsräumen sind. Um das zu gewährleisten, wurden verteilt über das gesamte Bundesgebiet 30 Referenzräume ausgewählt. Potenzielle Referenzräume sind alle 2.976 Messtischblätter der TK25. Jeder dieser Räume umfasst eine Fläche von ca. 130 bis 140 km² in nahezu quadratischer Ausdehnung. Um eine repräsentative und gleichzeitig objektive Auswahl treffen zu können, wurden zum einen die naturräumlichen Großeinheiten Deutschlands, definiert nach dem Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands (Meynen u. Schmithüsen 1953-1962), und zum anderen die Haupteinheiten der vom Bundesamt für Naturschutz definierten Landschaftstypen (Gharadjedaghi 2004) genutzt. Die berücksichtigten naturräumlichen Großeinheiten „Nord- und Ostsee“, „Norddeutsches Tiefland“, „Mittelgebirgsschwelle“, „Schichtstufenland“, „Alpenvorland“ und die „Alpen“ wurden den Hauptlandschaftstypen „Küstenlandschaften“, „Waldlandschaften“, „Strukturreiche Kulturlandschaften“, „Offene Kulturlandschaften“, „Bergbaulandschaften“ und „Verdichtungsräume“ gegenüber gestellt Tab. 30 kann entnommen werden, wieviel Prozent aller potenziellen Referenzräume jeweils einer bestimmten Kombination einer naturräumlichen Großregion und einem der Hauptlandschaftstypen angehören. Ausgehend davon, dass insgesamt 30 Referenzräume gesucht werden, wird in Tab. 31 zunächst der Prozentsatz in einen anteiligen Zahlenwert übersetzt. Dieses Vorgehen bedingt, das in Deutschland seltene Landschaftsräume, wie Küstenlandschaften oder Gebirgsräume, kein Referenzraum zugedacht würde. Aus diesem Grund werden in einem nächsten Schritt die erzeugten Ergebnisse auf ganzzahlige Werte gerundet und in einzelnen Fällen Umverteilungen vorgenommen, indem Landschaftsräume, die in Deutschland häufige Kombinationen aufweisen, vermindert werden, damit seltenen Kombinationen, die jedoch vom Projektteam als wichtige Vertreter angesehen werden, in die Untersuchungen einbezogen werden konnten. Wie viele Referenzräume den einzelnen Kombinationen zugeordnet werden, kann der Tab. 32 entnommen werden.

Die letztlichen Untersuchungsräume werden entsprechend der errechneten Anzahl für jeden Typ per Hand ausgewählt. Dabei wird auf eine gleichmäßige Verteilung der Untersuchungsräume über das gesamte Bundesgebiet geachtet. Maßgabe ist, dass jedes Bundesland (außer Stadtstaaten) mit mindestens einem Untersuchungsraum vertreten ist. Entsprechend der Größe des jeweiligen Bundeslandes werden mehr Untersuchungsräume ausgewählt. Der Tab. 33 kann eine Auflistung aller 30 Untersuchungsräume mit der projektinternen Nummer des TK25 Blattes, der jeweiligen größten vorkommenden Stadt und des zugehörigen Bundeslandes entnommen werden.

Tab. 30: Anteil von Kombinationen aus Großregionen nach Meynen u. Schmithüsen (1953-1962) und Landschaftstypen des BfN

		Großregion aus Naturräumlicher Gliederung						**Summe**
		Nord-/Ostsee	Nordd. Tiefland	Mittelgebirgs-schwelle	Schicht-stufenland	Alpen-vorland	Alpen	
Landschaftstypen BfN	Küstenland-schaften	0,1 %	2,8 %	-	-	-	-	2,9 %
	Waldland-schaften	-	7,2 %	11,1 %	8,2 %	0,5 %	0,8 %	27,7 %
	Strukturreiche Kulturland-schaften	-	10,4 %	9,4 %	7,1 %	6,2 %	0,3 %	33,5 %
	Offene Kultur-landschaften	-	22,5 %	4,7 %	2,6 %	2,2 %	-	32,1 %
	Bergbauland-schaften	-	0,2 %	-	-	-	-	0,2 %
	Verdichtungs-räume	-	2,1 %	0,6 %	0,7 %	0,3 %	-	3,6 %
Summe		**0,1 %**	**45,2 %**	**25,8 %**	**18,6 %**	**9,1 %**	**1,1 %**	**100,0 %**

Tab. 31: Rechnerischer Anteil jeder Kombination an der Gesamtzahl von 30 Referenzräumen

		Großregion aus Naturräumlicher Gliederung						**Summe**
		Nord-/Ostsee	Nordd. Tiefland	Mittelgebirgs-schwelle	Schicht-stufenland	Alpen-vorland	Alpen	
Landschaftstypen BfN	Küstenland-schaften	0,0	0,8	-	-	-	-	**0,9**
	Waldland-schaften	-	2,2	3,3	2,5	0,1	0,2	**8,3**
	Strukturreiche Kulturland-schaften	-	3,1	2,8	2,1	1,9	0,1	**10,0**
	Offene Kultur-landschaften	-	6,8	1,4	0,8	0,7	-	**9,6**
	Bergbauland-schaften	-	0,1	-	-	-	-	**0,1**
	Verdichtungs-räume	-	0,6	0,2	0,2	0,1	-	**1,1**
Summe		**0,0**	**13,6**	**7,8**	**5,6**	**2,7**	**0,3**	**30**

Tab. 32: Zugeordnete Anzahl von Referenzräumen aus jeder Kombination

		Großregion aus Naturräumlicher Gliederung						**Summe**
		Nord-/Ostsee	Nordd. Tiefland	Mittelgebirgs-schwelle	Schicht-stufenland	Alpen-vorland	Alpen	
Landschaftstypen BfN	Küstenland-schaften	2	0	-	-	-	-	**2**
	Waldland-schaften	-	2	3	2	0	1	**8**
	Strukturreiche Kulturland-schaften	-	3	3	2	2	0	**10,0**
	Offene Kultur-landschaften	-	5	1	1	1	-	**8**
	Bergbauland-schaften	-	1	-	-	-	-	**1**
	Verdichtungs-räume	-	1	0	0	0	-	**1**
Summe		**2**	**12**	**7**	**5**	**3**	**1**	**30**

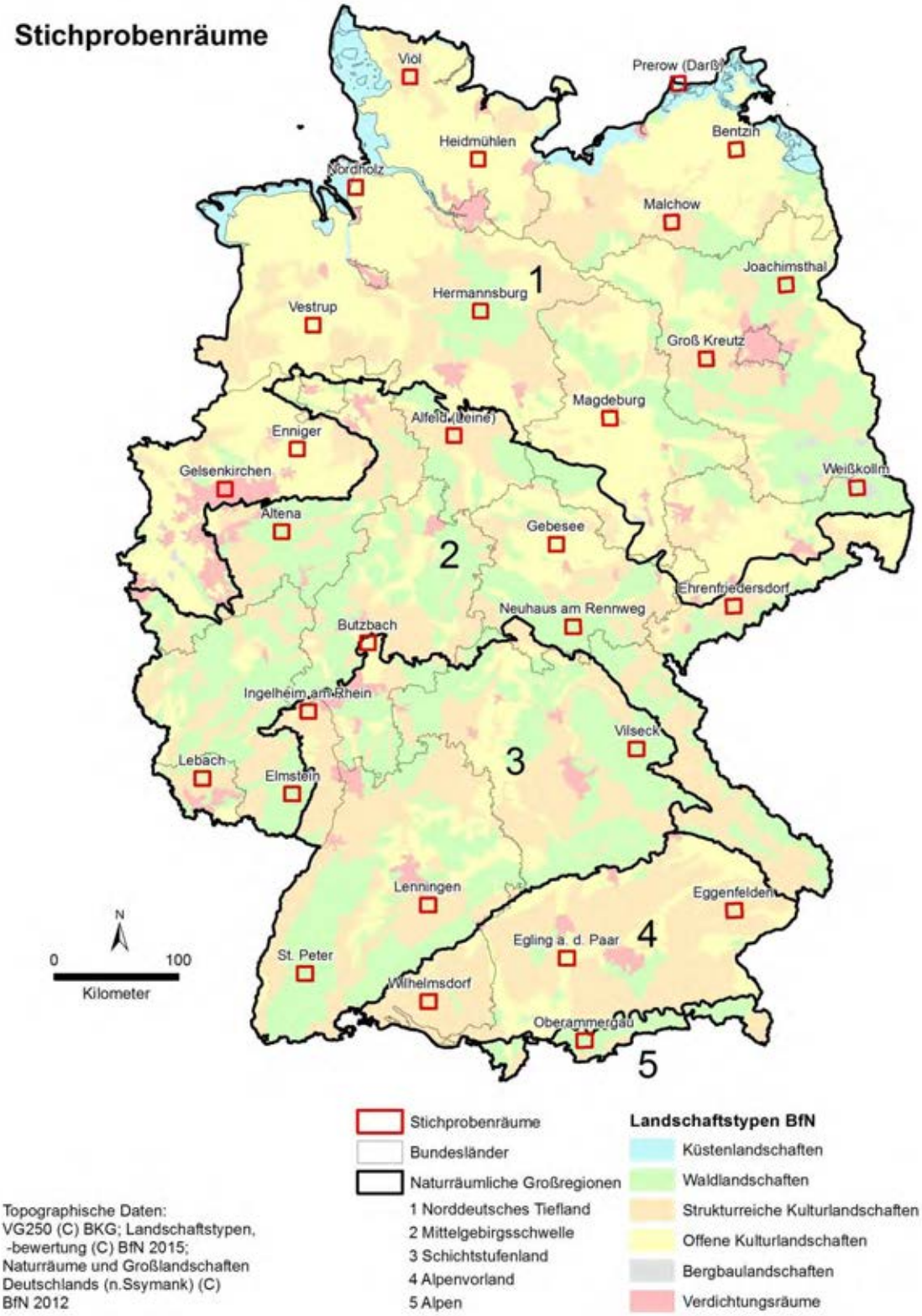


Abb. 21: Karte der Stichprobenräume

Tab. 33: Auflistung der 30 Untersuchungsräume zum Anfertigen der Fotodokumentation mit Anzahl der ausgewählten Fotos für die Onlineumfrage (∑=822 Aufnahmen)

Nr.	Referenzraum	Bundesland	Untersuchungsdatum	Fotos	Nr.	Referenzraum	Bundesland	Untersuchungsdatum	Fotos
1	Alfeld (Leine)	NI	14.06.2016	25	**16**	Joachimsthal	BB	12.07.2016	30
2	Altena	NW	24.08.2016	27	**17**	Lebach	SL	07.08.2016	30
3	Bentzin	MV	13.07.2016	25	**18**	Lenningen	BW	23.05.2016; 04.08.2016	29
4	Butzbach	HE	15.06.2016	25	**19**	Magdeburg	ST	01.08.2016	26
5	Eggenfelden	BY	07.07.2016	28	**20**	Malchow	MV	24.07.2016	25
6	Egling an der Paar	BY	24.06.2016	30	**21**	Neuhaus am Rennweg	TH	20.07.2016	27
7	Ehrenfriedersdorf	SN	05.07.2016	29	**22**	Nordholz	NI	15.08.2016	28
8	Elmstein	RP	17.06.2016; 06.08.2016	29	**23**	Oberammergau	BY	23.06.2016	30
9	Enniger	NW	23.08.2016	26	**24**	Prerow (Darß)	MV	14.07.2016	30
10	Gebesee	TH	19.07.2016	28	**25**	St. Peter	BW	02.11.2016	25
11	Gelsenkirchen	NW	08.08.2016; 25.08.2016	27	**26**	Vestrup	NI	18.08.2016	28
12	Groß Kreutz	BB	26.07.2016	29	**27**	Vilseck	BY	06.07.2016	25
13	Heidmühlen	SH	17.08.2016	25	**28**	Viöl	SH	16.08.2016	25
14	Hermannsburg	NI	19.08.2016	28	**29**	Weißkollm	SN	04.07.2016	27
15	Ingelheim	RP	16.06.2016; 05.08.2016	26	**30**	Wilhelmsdorf	BW	22.06.2016	30

6.1.1.2 Fotodokumentation und Zusammenstellung von Referenzfotos

In den ausgewählten Untersuchungsräumen wurden Fotos gemacht, die später in die Onlineumfrage eingespeist werden. Innerhalb des Forschungsvorhabens wurden eigene Fotos für die Untersuchung genutzt, um sicherzustellen, dass diese nach einer einheitlichen Methode mit einheitlicher Ausrüstung angefertigt wurden. Weiterhin liegen dadurch alle Bild- und damit verbundenen Nutzungsrechte beim Projektteam und können ohne Bedenken im Rahmen des Forschungsvorhabens und ohne Einschränkungen bei einer Onlineumfrage genutzt werden. Alle Fotos wurden mit einer Spiegelreflexkamera des Typs Nikon 7200 mit einem Objektiv des Typs AF-S DX Nikkor 18 – 300 mm 1:3,5-65 ED VR aufgenommen. Die genaue Dokumentation von Standortkoordinaten, Blickrichtung und Blickwinkel jedes Fotos ist Voraussetzung für die Untersuchung, und wurde mit Hilfe eines Solmeta Geotagger Pro2 durchgeführt.

Jeder der 30 Untersuchungsräume wurde einen Tag lang mit dem Auto befahren und möglichst in seinem gesamten Landschaftsbildspektrum dokumentiert. Insgesamt entstanden so ca. 21.000 Fotos.

Um möglichst homogene Umgebungsbedingungen bei den Aufnahmen der Fotos zu gewährleisten, wurden fast alle Fototermine in den Monaten Mai bis August durchgeführt. Der Tab. 33 kann das Datum der Untersuchungstage und das jeweilige Untersuchungsgebiet entnommen werden. Zu jedem aufgenommenem Landschaftsfoto sind die für die Untersuchung relevanten Aufnahmeparameter (GPS-gestützte Verortung, Blickrichtung, Kamera- und Objektivparameter, Datum und Uhrzeit etc.) in den Exif-Daten[47] des jeweiligen Bildes hinterlegt. Die für die spätere Analyse und Modellierung wichtigen Metadaten sind somit untrennbar mit den Fotos verbunden.

Aus der Gesamtauswahl der angefertigten Fotos wurden 25 bis 30 Fotos aus jedem Referenzraum ausgewählt und in eine Onlineumfrage eingespeist. Die Auswahl erfolgte projektintern durch ein dreiköpfiges Expertenteam. Dabei galt es eine für die Modellierung repräsentative und nützliche Auswahl zu treffen. Die Fotodokumentation jedes Referenzraumes repräsentiert seine landschaftliche Ausstattung. Der Charakter und die Landschaftsstruktur des jeweiligen Stichprobenraumes müssen sich in der Zusammensetzung der Fotoauswahl deutlich widerspiegeln. Soweit sie vorkommen, wird beachtet, dass wald-, wasser-, acker-, offenland-, siedlungs- und infrastrukturgeprägte Landschaftsräume aufgenommen werden. Jede der Landschaftskomponenten soll in verschiedenen Kombinationen mit anderen Landschaftskomponenten vorkommen. Wenn möglich soll eine Landschaftskomponente auch einzeln dargestellt werden, um Daten zum Einfluss ausschließlich einer Landschaftskomponente unbeeinflusst von anderen Landschaftskomponenten erzeugen zu können. Aus diesem Grund werden auch Fotos von Innenansichten von Wäldern und Siedlungen/Städten in den Referenzräumen aufgenommen. Fotos mit auffälligen, nicht landschaftstypischen Einzelelementen, z. B. große Straßenschilder, die die Aufmerksamkeit des Betrachters auf sich lenken, werden nach Möglichkeit nicht in die Auswahl einbezogen.

Insgesamt wurden 822 Fotos für die Onlineumfrage ausgewählt.

---

[47] Exif ist die offizielle Abkürzung für das Dateiformat „Exchangeable Image File Format“, in dem moderne Digitalkameras Informationen über die aufgenommenen Bilder (Metadaten) speichern.

6.1.2 GIS-basierte Repräsentation von Landschaftsstrukturen und -elementen

Das in Abschnitt 6.1.1 beschriebene Stichprobenkonzept konzentriert sich auf die Abbildung der Reallandschaft auf Fotos. Um die Zusammensetzung der Reallandschaft rechnergestützt analysieren zu können, müssen diese anhand festgelegter Merkmale computergestützt beschreibbar sein. Die Zusammensetzung der Reallandschaft muss durch die zur Verfügung stehenden Daten möglichst genau abgebildet werden.

Im Projekt wird auf vorhandene Datengrundlagen zugegriffen. Grundsätzlich müssen Datengrundlagen genutzt werden, die möglichst genau und homogen für die gesamte Bundesrepublik vorliegen, da sonst Fehler oder Unstimmigkeiten im Ergebnis erzeugt werden können. So dürfen z. B. keine Datengrundlagen verwendet werden, die nur in einzelnen Bundesländern vorliegen, oder in verschiedenen Teilen Deutschlands eine unterschiedliche Erhebungsgüte aufweisen.

Nachfolgend werden die genutzten Daten kurz vorgestellt.

Als Datengrundlage für flächige Landnutzungen wird im Projekt das „Landbedeckungsmodell für Deutschland (LBM-DE)“ verwendet (Datenstand: 2012). Das LBM-DE wird vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) jährlich als Grundlage für den nationalen Beitrag des europäischen Programms „Corine Land Cover (CLC)“ aktualisiert. Es baut auf die flächenhaften Objekte des „Digitalen Basis-Landschaftsmodells (ATKIS-Basis-DLM)“ und wird anhand multispektraler Satellitenbilder aktualisiert (BKG 2017).

Lineare Landschaftsstrukturen, z. B. Straßen und Flüsse, werden dem „Digitalen Landschaftsmodell“ im Maßstab 1:250.000 (DLM250) entnommen (Datenstand: 2013). Das DLM250 ist Bestandteil des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS). Es enthält die topographischen Objekte der Landschaft im Vektorformat die unter anderem nach ihrem geometrischen Typ (Punkt-, Linien- und Flächendaten) definiert sind. Auch für einzelne Punktdaten wurde das DLM250 herangezogen.

Datengrundlage für reliefbasierte Indikatoren bildet das „Digitale Geländemodell“ mit einer Gitterweite von 10 m (DGM10) (Datenstand: 2015). Das DGM enthält die von den Landesvermessungsämtern der jeweiligen Bundesländer erfassten Höhendaten bezogen auf Normalnull (NN).

Verschiedene Typen von Infrastrukturen zur Erzeugung erneuerbarer Energien sowie Freileitungen sind ebenfalls in die Analysen eingeflossen. Standorte von Biogasanlagen wurden von der Bundesnetzagentur bereitgestellt. Quelle für die bereitgestellten Daten sind die Ergebnisse aus der elektronischen Datenabfrage der Bundesnetzagentur für die EEG-Jahresendabrechnung 2015 bei den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) im Bundesgebiet. Bei den verwendeten Standortdaten von Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen handelt es sich um Extraktionen aus der OpenStreetMap-Datenbank. Die Daten von OpenStreetMap (OSM) sind unter Beachtung und Angabe der Lizenz (s. dazu https://www.openstreetmap.org/copyright/de) frei nutzbar. Die Windenergieanlagenstandorte und Biogasanlagen sind in Form von Punktdaten eingegangen (Datenstand: 2017). Freiflächen- und Dachflächenphotovoltaikanlagen sowie Biogasanlagen konnten leider nicht in die Analyse eingehen, da keine flächendeckenden, bundeseinheitlichen Daten vorlagen.

Alle Daten und Ergebnisse liegen im Bezugssystem ETRS89/UTM (Zone 32) vor, dem einheitlichen amtlichen Lagebezugssystem in Deutschland. Somit ist die Vergleichbarkeit mit anderen Datensätzen im Rahmen der Umweltvorsorge sichergestellt.

6.2 Nutzerbezogene Modellierungsgrundlagen

6.2.1 Onlineumfrage zur Landschaftsbildbewertung

Das im Vorhaben erstellte Bewertungsmodell wird auf Basis einer großen Anzahl nutzerbezogener Bewertungen des Landschaftsbildes aufgebaut. Um eine möglichst umfassende empirische Datenbasis aufzubauen, wird eine Onlinebefragung genutzt. Durch die Onlineverfügbarkeit der Umfrage ist es möglich, mit vergleichbar geringem Aufwand eine große Stichprobe aus der Bevölkerung anzusprechen. Zur Erstellung der Befragung wird die Plattform SoSci Survey verwendet, die ein Software-Paket zur Verfügung stellt, mit dem es möglich ist, Onlinebefragungen unter Nutzung der Scriptsprache PHP zu erstellen und durchzuführen. Da es speziell für wissenschaftliche Befragungen konzipiert wurde, sind auch komplexe Erhebungsdesigns möglich.

6.2.1.1 Aufbau des Fragebogens

Nach einer kurzen Einführung und grundsätzlichen Hinweisen wurden den Probanden zunächst einige Fragen zu ihrer Person gestellt. Das schließt Fragen zum Alter, Geschlecht, nach der Postleitzahl bzw. nach dem Land bei nicht in Deutschland wohnenden Teilnehmenden, dem höchsten Schulabschluss und Berufsabschluss ein. Weiterhin interessierte uns die grundsätzliche Einstellung der Teilnehmenden zu Natur und Landschaft. Dazu dienten die folgenden Fragen:

- Spielt das Thema Natur und Umwelt in Ihrem Leben eine Rolle? (Antwortmöglichkeiten: gar nicht, eher nicht, teils teils, überwiegend, voll und ganz)
- Wie oft halten Sie sich in der freien Landschaft auf? (Antwortmöglichkeiten: gar nicht, sehr selten, eher selten, eher häufig, sehr häufig)

Ferner sollten die Teilnehmenden angeben, ob sie beruflich mit dem Landschaftsbild zu tun haben. Das Projektteam hat sich absichtlich dazu entschieden, Fragen zur Person am Anfang der Befragung zu stellen, um sicherzustellen, dass diese Daten auch dann zur Verfügung stehen, wenn Teilnehmende nicht die gesamte Umfrage bis zum Ende durchführen. Für die Teilnehmenden möglicherweise uninteressante Fragen zur Person am Anfang zu stellen und so einen frühen Drop-Out bei eher unmotivierten Befragten zu provozieren, ist im Sinne der High-Hurdle-Technique (Reips 2002) sinnvoll, um eine hohe Datenqualität sicherzustellen.

Um die Motivation der Teilnehmenden zu fördern, war eine Verlosung Teil der Umfrage, bei der fünf Mal das Buch „Deutschlands Naturparadiese“ von Rolf Fischer verlost wurde.

Nach den persönlichen Angaben wurden den Teilnehmenden kurz Definitionen zu den einzelnen Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart, Schönheit, Erholung und Naturnähe bereitgestellt und das Befragungsdesign erläutert. Das Betrachten der Definitionen ist vollkommen optional, da sie erst dann angezeigt werden, wenn man sie mit dem Cursor berührt. Daraufhin folgte die eigentliche Befragung, bei der jedem Teilnehmendem je 10 Landschaftsfotos gezeigt wurden, die aus einem Pool von 822 Bildern zufällig ausgewählt werden. Für jedes Foto soll der Befragte alle fünf Erlebnisdimensionen auf einer 9-stufigen Skala bewerten, die an beiden Enden der Skala je eine Beschriftung erhielt (z. B. „überhaupt nicht schön“ und „sehr schön“).

In Tab. 34 können die Definitionen, Fragen und Skalenbeschriftungen, die in der Umfrage verwendet wurden, eingesehen werden. Es wurde ein One-item-one-screen Konzept angewendet, d. h., dass pro Bildschirm jeweils das zu bewertende Foto und eine der fünf Fragen zu sehen sind (Abb. 22). Klickt der Proband auf „weiter“ bleibt zwar das gezeigte Foto gleich, es wird aber die nächste der fünf Fragen angezeigt. Erst, wenn alle fünf Fragen beantwortet wur-

den, wird das nächste Bild ausgewählt und der Vorgang beginnt von vorn. Auch die Reihenfolge der Fragen ist jeweils (pseudo-)zufällig. Das Konzept wurde so gestaltet, um Gewöhnungseffekte bei den Befragten möglichst gering zu halten und Reihenfolgeeffekte untersuchen zu können. Nach dem die Probanden auf diese Weise 10 Fotos bewertet hatten, wurden sie gefragt, ob sie fünf weitere Fotos bewerten möchten.

Nach dem Bewerten der Fotos hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, ein Kommentar zu hinterlassen.

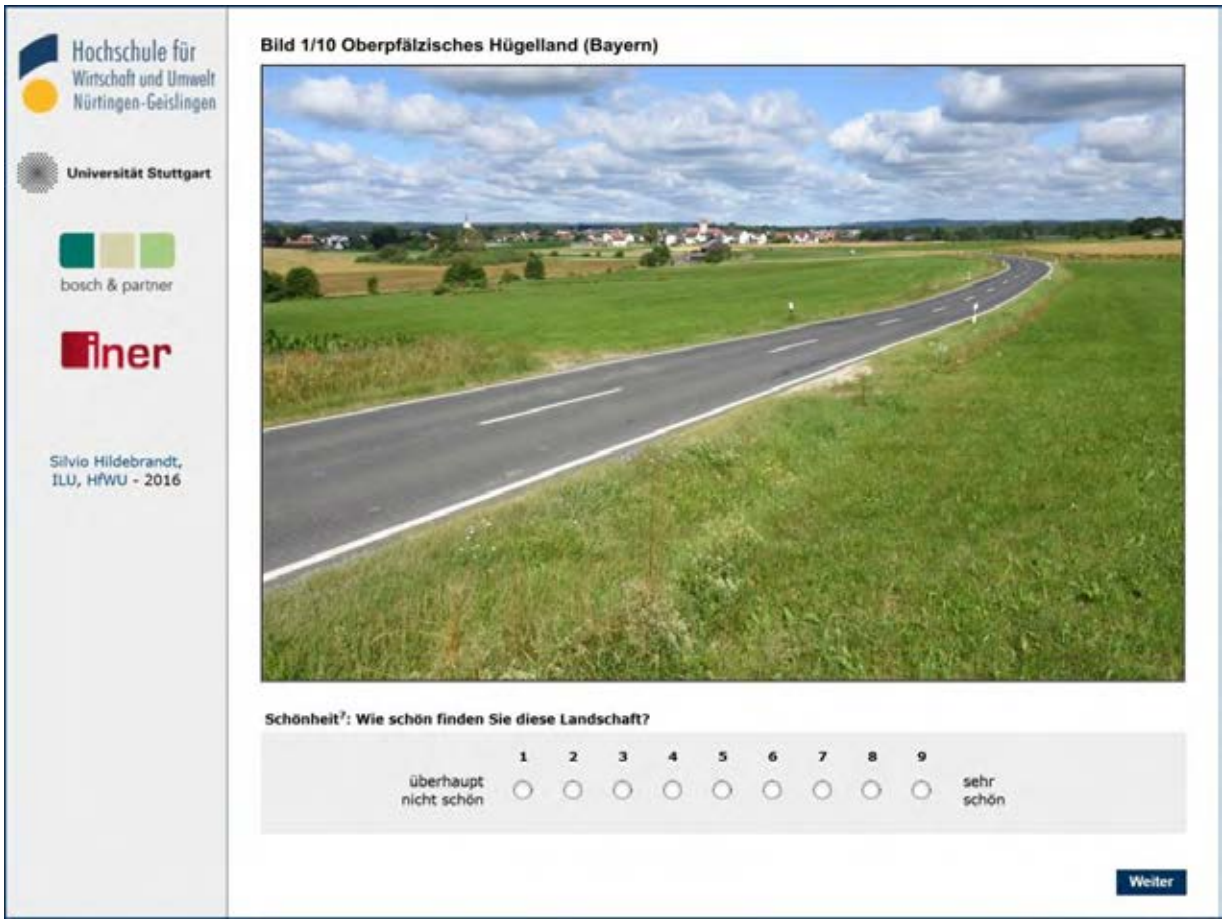


Abb. 22: Screenshot der Bildbewertungen in der Onlineumfrage

Tab. 34: Definitionen und Fragen in der Onlineumfrage

Erlebnisdimension	Definition	Frage	Unteres Skalenende	Oberes Skalenende
Vielfalt	Darunter wird die vom Menschen erlebbare Gestaltvielfalt oder der Abwechslungsreichtum der dargestellten Landschaft verstanden.	Wie abwechslungsreich finden Sie diese Landschaft?	Überhaupt nicht abwechslungsreich	Sehr abwechslungsreich
Eigenart	Unter Eigenart wird der Charakter der Landschaft verstanden. Sie verleiht jedem Landschaftsraum ein typisches Gesicht und unverwechselbares Landschaftsbild.	Wie ausgeprägt ist der Charakter bzw. die Unverwechselbarkeit dieser Landschaft für Sie?	Überhaupt kein Charakter	Ausgeprägter Charakter (unverwechselbar)
Schönheit	Gemeint ist das subjektive Gefallen der dargestellten Landschaft.	Wie schön finden Sie diese Landschaft?	Überhaupt nicht schön	Sehr schön
Erholung	Damit sind natur- und landschaftsverträgliche und –gebundene Formen des Natur- und Freizeiterlebens im Alltag, am Wochenende und im Urlaub gemeint, wie z. B. Spazieren gehen, Wandern, Fahrrad fahren, Schwimmen, Kanu fahren, Reiten.	Wie gut könnten Sie sich in dieser Landschaft erholen?	Überhaupt nicht	Sehr gut
Naturnähe	Gemeint ist die subjektiv wahrnehmbare Naturnähe, die sich durch fehlende Wahrnehmbarkeit menschlicher Beeinflussung ausdrückt.	Wie naturnah empfinden Sie diese Landschaft?	Überhaupt nicht naturnah	Sehr naturnah

6.2.1.2 Pretest

Das Fragebogendesign wurde zunächst projektteamintern abgestimmt. Anschließend wurde ein einwöchiger Pretest durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Onlinefragebogen technisch einwandfrei funktioniert, benutzerfreundlich ist und die Anweisungen eindeutig sind. 36 Teilnehmende, die sich sowohl aus Befragten aus themenverwandten Fachbereichen als auch aus Laien zusammensetzen, nahmen am Pretest teil. Infolge des Pretests wurden Umformulierungen von einigen Definitionen, Fragen und Anweisungen vorgenommen, um eine eindeutige Bearbeitung des Fragebogens zu ermöglichen. So wurde z. B. auf einen Fortschrittsbalken verzichtet, da der Fragebogen aufgrund des One-item-one-screen Konzeptes sehr viele Seiten hatte, die jeweils jedoch nur eine geringe Bearbeitungszeit in Anspruch genommen haben. Weiterhin war, durch die Möglichkeit der Bewertung fünf weiterer Fotos am Ende der Befragung, ein großer Teil des Fragebogens optional, wurde aber dennoch bei der Fortschrittsanzeige berücksichtigt. Den ungefähren Fortschritt während der Bildbewertungen konnte jeder Proband den Überschriften der Fotos entnehmen, da diese Informationen zur Anzahl bisher bearbeiteter und noch verbleibender Fotos enthielten. Weiterhin wurde eine zunächst vorgesehene, nicht anonymisierte Frage nach der E-Mail-Adresse der Probanden durch eine anonymisierte Anfrage ersetzt. Gab ein Befragter seine E-Mail-Adresse an, um an der Verlosung der Umfrage teilzunehmen oder um später über die Ergebnisse Informiert zu werden, wurde diese separat von den anderen Daten gespeichert und kann so nicht den restlichen Angaben zugeordnet werden. Andernfalls wären die kompletten Umfragedaten über die zugeordnete E-Mail-Adresse personenbezogen gewesen. Nachteile für das Projekt sind, dass die Datensätze bei mehreren Teilnahmen einer Person nicht durch die E-Mail den entsprechenden Teilnehmenden zugeordnet werden können (Reliabilitätstests).

Einige Teilnehmende des Pretests beanstandeten, dass das Spektrum der gezeigten Landschaftsbilder (Stadt, Waldinnenansichten, freie Landschaft, Gebirge, Meer) dem Probanden insbesondere bei Beginn der Bildbewertungen nicht klar sei, und dementsprechend eine Bewertung der ersten Fotos schwer fällt. Als Reaktion auf die Kritik haben wir folgende Erklärung eingefügt: „Die Bilder, die Sie sehen werden, zeigen ein weites Spektrum von "Landschaft". Das umfasst sowohl freie, weitläufige Landschaftsräume als auch Landschaftsräume mit eingeschränkter Sicht und Innenansichten von Wäldern und Siedlungsbereichen. Die Bilder, die Sie sehen werden, werden zufällig ausgewählt.“

Zunächst war ein Probefoto Teil des Fragebogens, um den Befragten die Möglichkeit zu geben, sich mit der Funktionsweise der Bewertung vertraut zu machen. Den Probedurchlauf haben wir jedoch entfernt, da es während des Pretest keine Probleme mit dem Verständnis des Bewertungssystems gab.

Einige, teils grundsätzliche Kritik haben wir zwar diskutiert, jedoch nicht berücksichtigt. So wurde vorgeschlagen, Fragen zur Person erst am Ende des Fragebogens zu stellen, da diese der für die Probanden am wenigsten interessante Teil des Fragebogens sind. Im Sinne der High-Hurdle-Technique nach Reips (2002) wurden die persönlichen Fragen am Anfang belassen. Diese besagt, dass Elemente des Fragebogens, die eine „Hürde“ darstellen, und deshalb eine größere Chance haben bei Probanden ein ausscheiden (Drop-Out) zu verursachen, möglichst am Anfang platziert werden sollten. So kann man wenig ernsthafte oder motivierte Teilnehmende noch vor dem Beginn der richtigen Befragung „aussortieren“ und hält die Drop-Out-Rate im eigentlichen Fragebogen gering. Außerdem ist so sichergestellt, dass zu einem Großteil der Probanden soziodemographische oder andere Fragen zum persönlichen Hintergrund vorhanden sind, sodass die Einflüsse z. B. des Geschlechts oder des Alters auf die Ergebnisse überprüft werden können.

In der Kritik war vorab auch das One-Item-One-Screen Konzept des Fragebogens aufgrund eines Gefühls des geringen Fortschritts und damit einhergehend ein demotivierender Effekt, der sich einstellt, wenn man nach Betätigung des „Weiter“-Buttons mehrere Male dasselbe Foto betrachtet. Alternativ hätten alle fünf abgefragten Kriterien untereinander aufgeführt auf derselben Fragebogenseite abgefragt werden können. Wir haben am One-item-one-screen Konzept festgehalten, damit sich jeder Proband genau mit dem gezeigten Foto und der jeweiligen dargestellten Frage auseinandersetzt und so eine auf das entsprechende Kriterium angepasste Antwort gibt. Wie sich später zeigte, führte dieses Design weder zu einem hohen Drop-Out noch zu einer geringen Teilnahmemotivation.

6.2.1.3 Akquisition der Teilnehmenden

Einer der Vorteile einer Onlinebefragung gegenüber herkömmlichen Befragungsvarianten ist, dass mit vergleichbar geringem Aufwand eine große Zahl von Teilnehmenden erreicht werden kann. Wie bei anderen Befragungsvarianten ist es jedoch notwendig, die Umfrage zu verbreiten, um eine große Anzahl von Teilnehmenden anzusprechen. Im Rahmen des Vorhabens wurde der Hauptteil der Befragten mit Hilfe des SoSci Panels angesprochen. Das SoSci Panel ist ein Projekt von SoSci Survey und umfasst über 70.000 vornehmlich deutschsprachige Umfrageinteressenten. Es war möglich und erwünscht, dass die Befragten bei Interesse mehrere Male an der Umfrage teilnehmen. Um diese Möglichkeit zu fördern, hatte die Umfrage eine relativ lange Laufzeit von zwei Monaten und die Fotos wurden erst nach und nach, in drei Wellen, in die Bewertung eingegeben. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, ihre E-Mail-Adresse zu hinterlassen, um benachrichtigt zu werden, wenn die nächste Welle mit Fotos eingestellt wurde. So wurde zum einen die Belastung des Speicherplatzes des Servers von SoSci Survey kleiner gehalten, und zum anderen wurden Interessierte gezielt zur erneuten Teilnahme animiert. Mit jeder Befragungswelle wurden 2.500 Panelisten eingeladen, an der Umfrage teilzunehmen. Neben der Ansprache des Panels wurde die Umfrage auch über Pressekanäle verbreitet. Eine Pressemeldung wurde am 21.12.2016 an den Informationsdienst Wissenschaft (IDW) gegeben und dadurch bei Journalisten und in fachverwandten Kanälen bekanntgemacht. Die Pressemeldung war auch auf der Website der HfWU und der Website www.natur-und-erneuerbare.de, die über FuE-Vorhaben des BfN mit Bezug zu erneuerbaren Energien informiert, einzusehen.

Weitere Akquise der Teilnehmenden fand im privaten und beruflichen Umfeld des Projektteams statt. Dabei wurde die Umfrage auch unter den Mitgliedern der UVP-Gesellschaft, des Bundes deutscher Landschaftsarchitekten (BDLA) und dem Bundesverband beruflicher Naturschutz (BBN) verbreitet.

Die Onlineumfrage lief vom 06.12.2016 bis zum 07.02.2017 und hatte damit eine Laufzeit von 63 Tagen. Abb. 23 bietet eine Übersicht über die Laufzeit der Onlineumfrage mit der Zahl der Teilnehmenden pro Tag. Am 06.12.2016, 16.01.2017 und am 30.03.2017 sind besonders viele Teilnehmende erkennbar. An diesen Tagen wurden jeweils 2.500 Panelisten eingeladen und die Teilnehmenden, die bei einer Aktualisierung der Umfrage benachrichtigt werden wollten, erneut eingeladen.

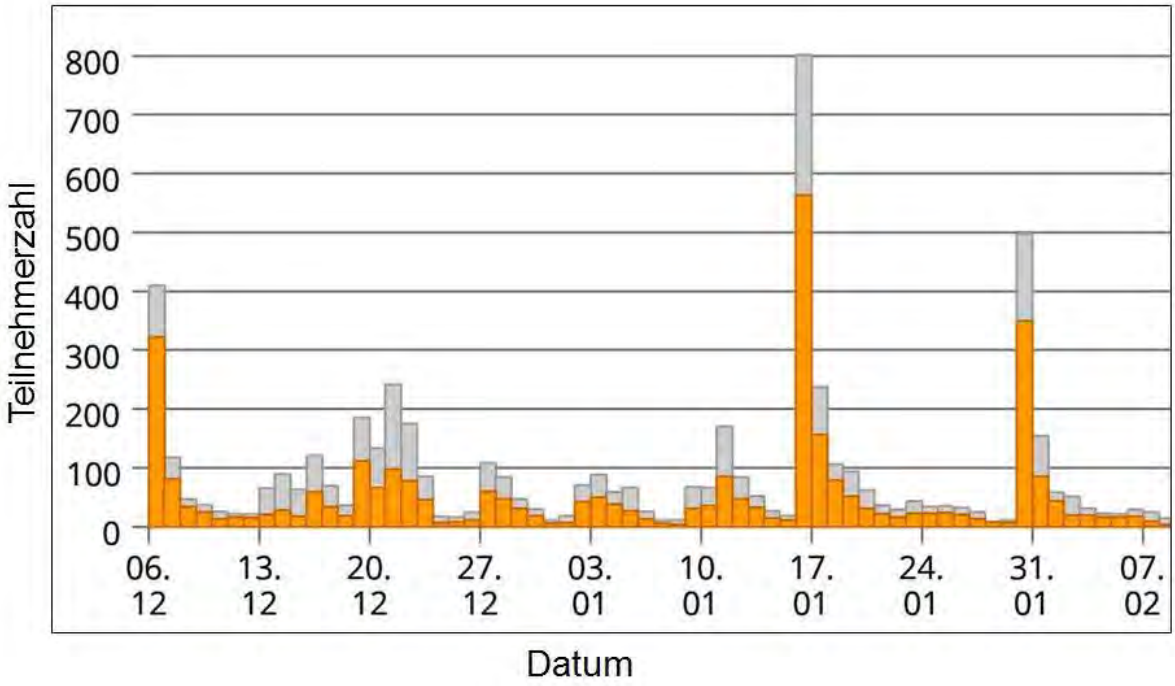


Abb. 23: Übersicht über die Laufzeit der Onlineumfrage mit Zahl der Teilnehmenden pro Tag

6.2.2 Stichprobenbeschreibung

In dieser Zeit wurde 5.554 Mal die Startseite der Umfrage aufgerufen. Viele dieser Besucher haben jedoch lediglich den Fragebogen aufgerufen und dann, zumindest in diesem Moment, nicht weiterverfolgt. 4.138 Mal wurde mindestens die erste Seite des Fragebogens bearbeitet. Wir konnten 3.557 Teilnahmen verzeichnen, bei denen mindestens ein Foto vollständig bewertet worden ist, d.h. dass alle fünf abgefragten Kriterien einer Stufe zugeordnet wurden. Insgesamt ergeben sich daraus 44.753 vollständig bewertete Bilddatensätze, verteilt auf die 822 in der Onlineumfrage verwendeten Fotos.

Die Basis der folgenden Auswertungen bilden 3.557 Teilnahmen mit mindestens einem vollständig bewerteten Bild.

6.2.2.1 Alter

Tab. 35 und Abb. 24 geben Auskunft über das Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage. Der oder die jüngste Teilnehmende an der Umfrage wurde mit 3 Jahren angegeben. Die oder der älteste Proband war 99 Jahre alt. Das mittlere Alter der Umfrageteilnehmenden liegt bei ca. 42 Jahren (Mittelwert: 42,57 Jahre; Median: 42,00 Jahre). Die meisten Teilnehmenden waren zwischen 21 und 30 Jahre alt, mit 26 Jahren als am häufigsten angegebenem Alter.

Tab. 35: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage

Altersklasse	Häufigkeit	Anteil in %
Jünger als 10 Jahre	4	0,1
11 bis 20 Jahre	82	2,3
21 bis 30 Jahre	945	26,6
31 bis 40 Jahre	618	17,4
41 bis 50 Jahre	630	17,7
51 bis 60 Jahre	729	20,5
61 bis 70 Jahre	373	10,5
71 bis 80 Jahre	76	2,1
81 bis 90 Jahre	7	0,2
Älter als 90 Jahre	1	0,0
keine Angaben	92	2,6
Summe	3.557	100,0

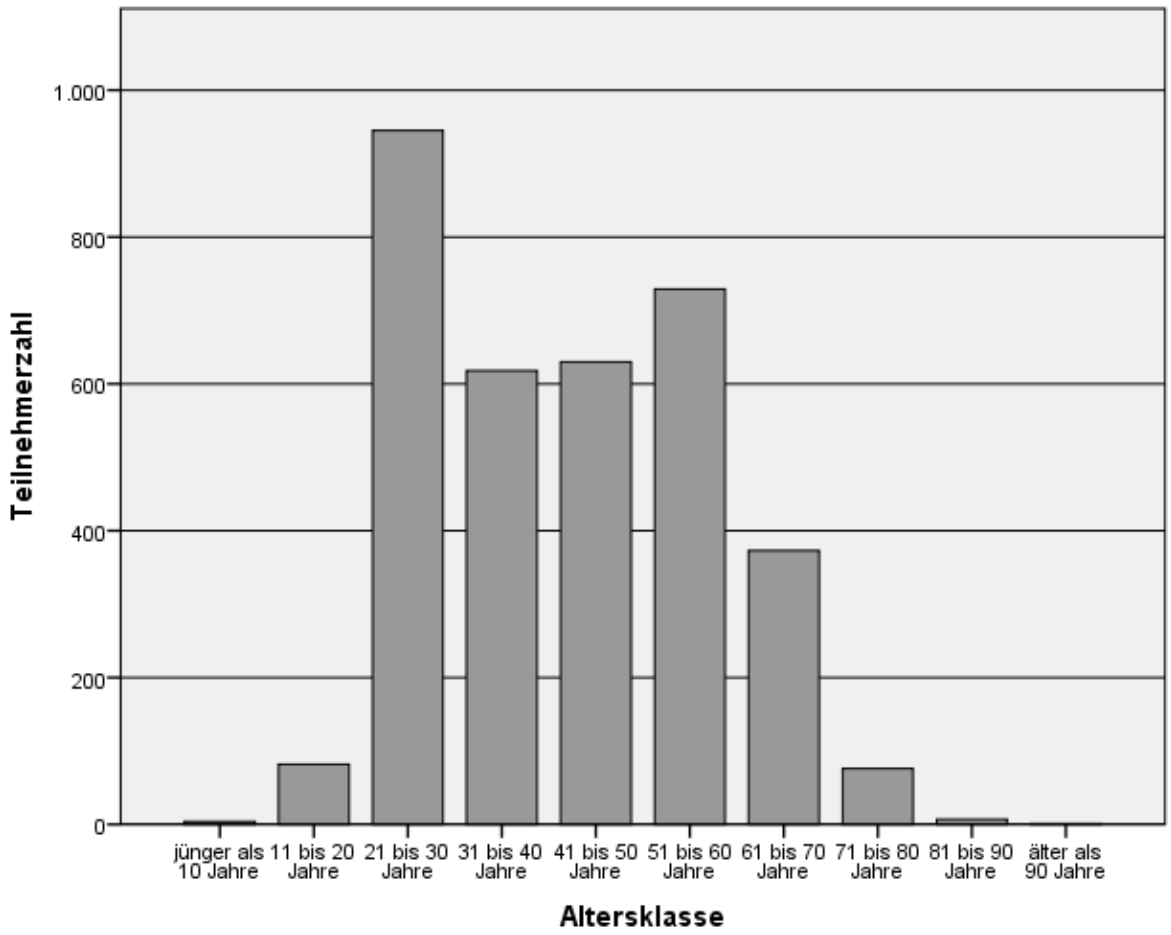


Abb. 24: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage

6.2.2.2 Geschlecht

Tab. 36 und Abb. 25 beschreiben die Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmenden. Die Geschlechter sind annähernd gleich verteilt und können damit hinsichtlich dieses Aspekts als repräsentativ in Bezug auf die Gesamtbevölkerung angesehen werden.

Tab. 36: Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmenden

Geschlecht	Häufigkeit	Anteil in %
weiblich	1.870	52,6
männlich	1.662	46,7
Keine Angaben	25	0,7
Summe	3.557	100,0

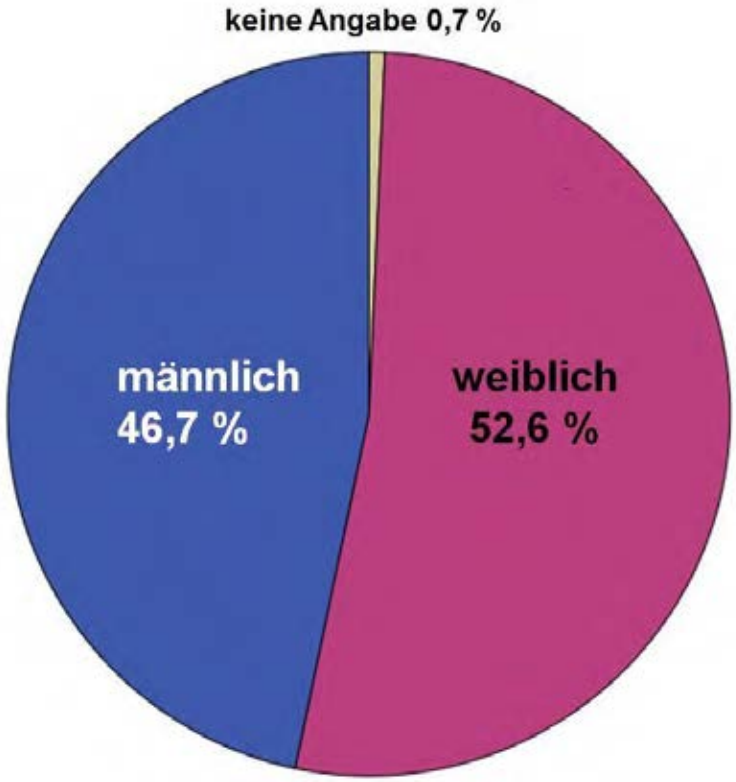


Abb. 25: Geschlechterverteilung der Umfrageteilnehmenden

6.2.2.3 Wunsch nach mehr Bildern

Bei der Umfrage wurden den Teilnehmenden zunächst zehn Fotos zur Bewertung gezeigt. Danach hatten die Probanden die Wahl, fünf weitere Fotos zu bewerten oder die Umfrage zu beenden. Fast 2/3 der Befragten haben sich dazu entschieden, mehr Fotos zu bewerten (s. Tab. 37 u. Abb. 26). Das ist als Indikator zu interpretieren, dass das Umfragedesign von den meisten Teilnehmenden erfolgreich angenommen wurde. Alle Teilnehmenden mussten die Frage beantworten, um mit der Umfrage fortzufahren. Fehlende Werte kommen zustande, wenn der Befragte die Umfrage vorzeitig beendet hat.

Tab. 37: Verteilung der Probanden hinsichtlich der Frage, ob sie fünf zusätzliche Fotos bewerten möchten

Mehr Fotos gewählt?	Häufigkeit	Anteil in %
ja	2.347	66,0
nein	998	28,1
Fehlend	212	6,0
Summe	3.557	100,00

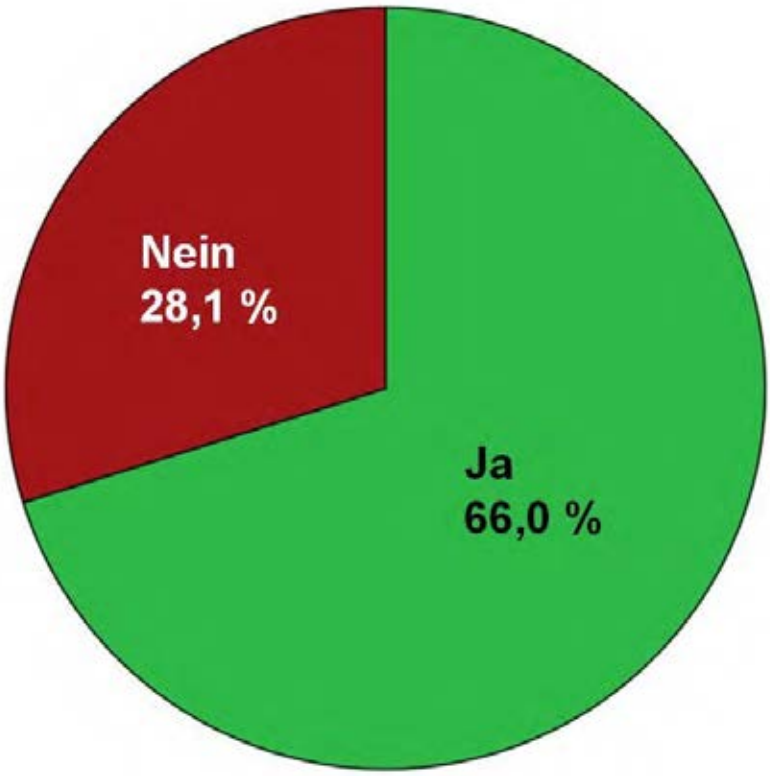


Abb. 26: Anteil der Teilnehmenden, die fünf weitere Fotos zur Bewertung gewählt haben

6.2.2.4 Wiederholte Teilnahme

Es war legitim an der Umfrage mehrmals teilzunehmen. Die Befragten wurden gebeten anzugeben, ob sie bereits den Onlinefragebogen ausgefüllt haben. Nach den Ergebnissen hat die überwiegende Mehrheit die Umfrage leidglich einmal bearbeitet (s. Tab. 38 u. Abb. 27).

Tab. 38: Anteil der Befragten die bei der Umfrage angegeben haben, bereits teilgenommen zu haben.

Wiederholt teilgenommen?	Häufigkeit	Anteil in %
ja	315	8,9
nein	3.233	90,9
Fehlend	212	0,3
Summe	3.557	100,00

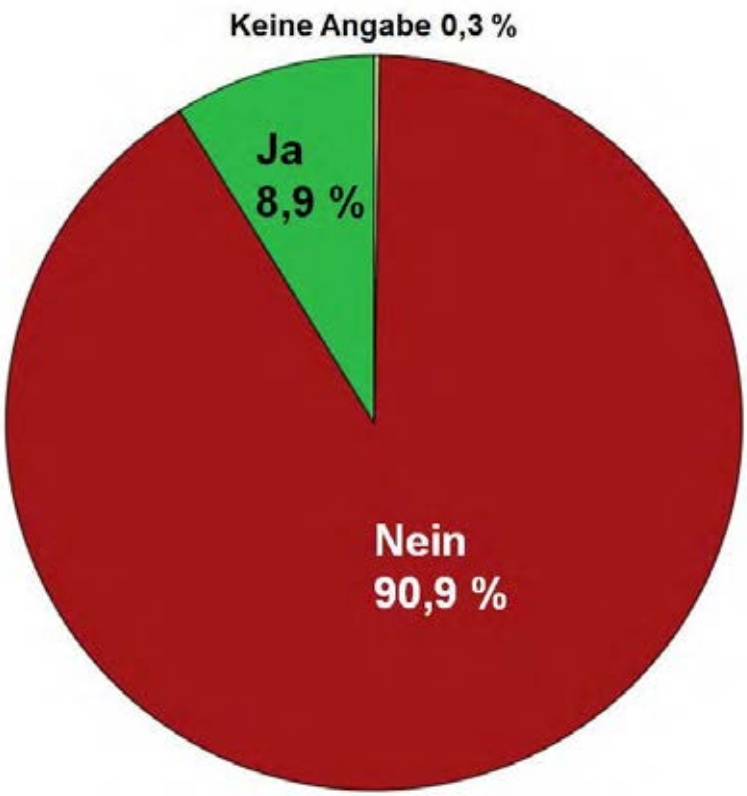


Abb. 27: Anteil der Befragten, die angegeben haben, mehrfach an der Umfrage teilgenommen zu haben

6.2.2.5 Geräteinformationen

Im Rahmen des Onlinebefragungsskripts wurde ermittelt mit welchem Eingabegerät die Befragten die Umfrage jeweils bearbeiteten (s. Tab. 39 u. Abb. 28). Wie zu erwarten, hat der größte Teil der Befragten die Umfrage mit einem Computer (Desktop-PC oder Laptop) durchgeführt. Jedoch hat mehr als jeder 10. der Befragten für die Bearbeitung, trotz des kleinen Bildschirms, ein Smartphone genutzt.

Tab. 39: Eingabegeräte, die zum Ausfüllen der Umfrage genutzt wurden

Eingabegerät	Häufigkeit	Anteil in %
unbekannt	315	1,5
Computer	3.233	80,9
Tablet	187	5,3
Smartphone	440	12,4
Fehlend	212	0,3
Summe	3.557	100,00

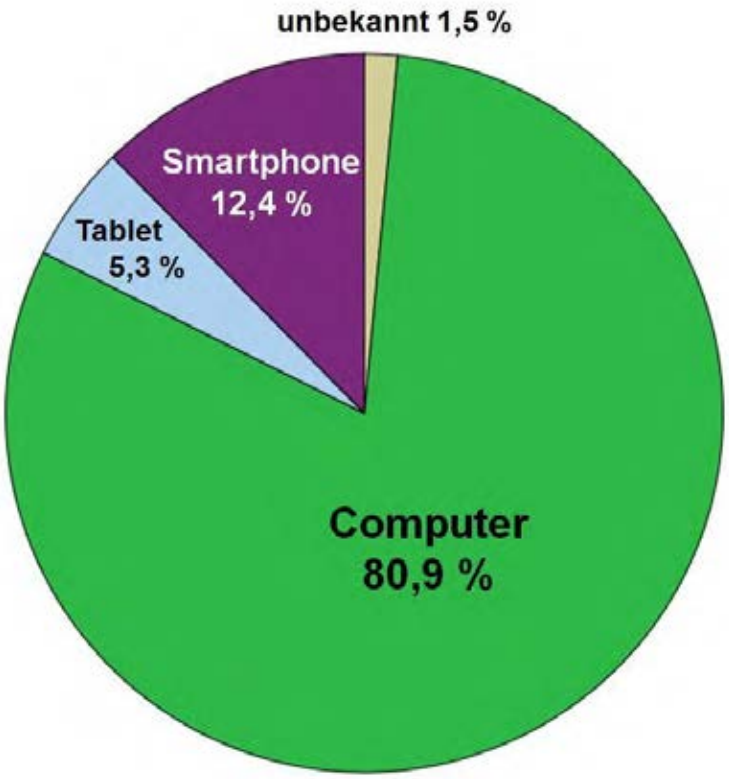


Abb. 28: Eingabegeräte, die von den Teilnehmenden bei der Onlineumfrage genutzt worden sind

6.2.2.6 Schulabschluss

Die Befragten wurden gebeten, ihren höchsten Schulabschluss anzugeben (s. Tab. 40 u. Abb. 29). Mit 86,6 % ist ein außerordentlich großer Anteil der Befragten im Besitz eines Abiturs oder Fachabiturs. Die Umfrage ist damit hinsichtlich des Bildungsgrades der Teilnehmenden nicht repräsentativ im Bezug zur Gesamtbevölkerung Deutschlands. In der Rechtsprechung wird in Bezug auf die Landschaftsbildbewertung oft der „gebildete, aufgeschlossene Durchschnittsbetrachter“ herangezogen. Ausgehend von dieser Grundannahme, kann die Verteilung der Umfrageteilnehmenden als zielführend angesehen werden.

Tab. 40: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Schulabschluss

Schulabschluss	Häufigkeit	Anteil in %
Kein Schulabschluss	5	0,1
Hauptschulabschluss	70	2,0
Realschulabschluss	335	9,4
Abitur/Fachabitur	3082	86,6
Keine Angabe	65	1,8
Summe	3.557	100,00

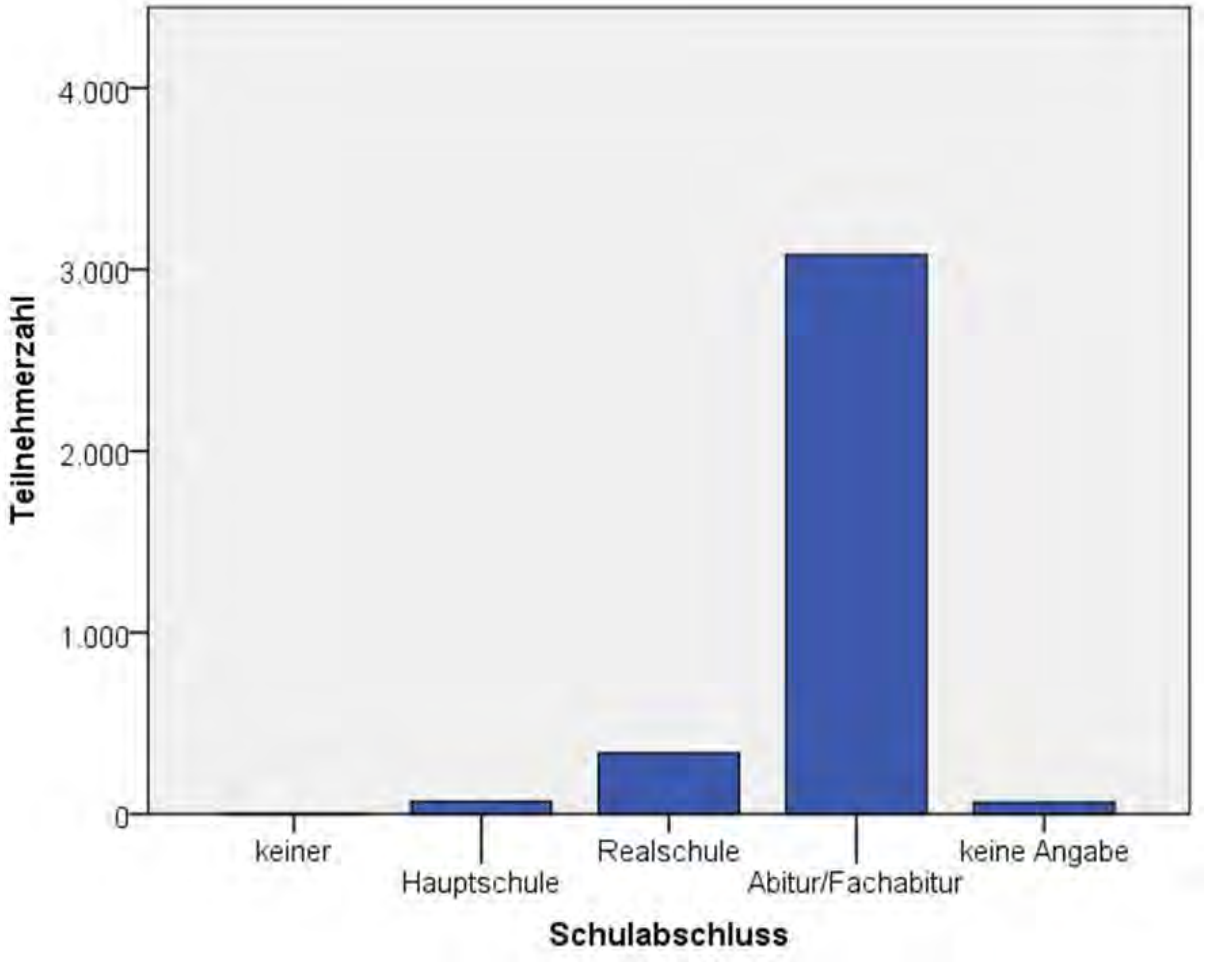


Abb. 29: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Schulabschluss

6.2.2.7 Berufsabschluss

Auch nach Ihrem höchsten Berufsabschluss wurden die Teilnehmenden gefragt (s. Tab. 41 u. Abb. 30). Hier wird das Ergebnis eines überdurchschnittlichen Bildungsgrades der Befragten bestätigt. Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden haben einen Universitätsabschluss. Auch hier muss erwähnt werden, dass die Umfrage hinsichtlich des Bildungsgrades nicht repräsentativ für die Gesamtbevölkerung Deutschlands ist, jedoch nutzbar ist, um das Modellierungsziel eines „gebildeten, aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters“ zu erreichen.

Tab. 41: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Berufsabschluss

Berufsabschluss	Häufigkeit	Anteil in %
Kein Berufsabschluss	258	7,3
Lehre/Berufsschule	437	12,3
Meister/Techniker	151	4,2
Fachhochschulabschluss	642	18,0
Universitätsabschluss	1891	53,2
Keine Angabe	178	5,0
Summe	3557	100,00

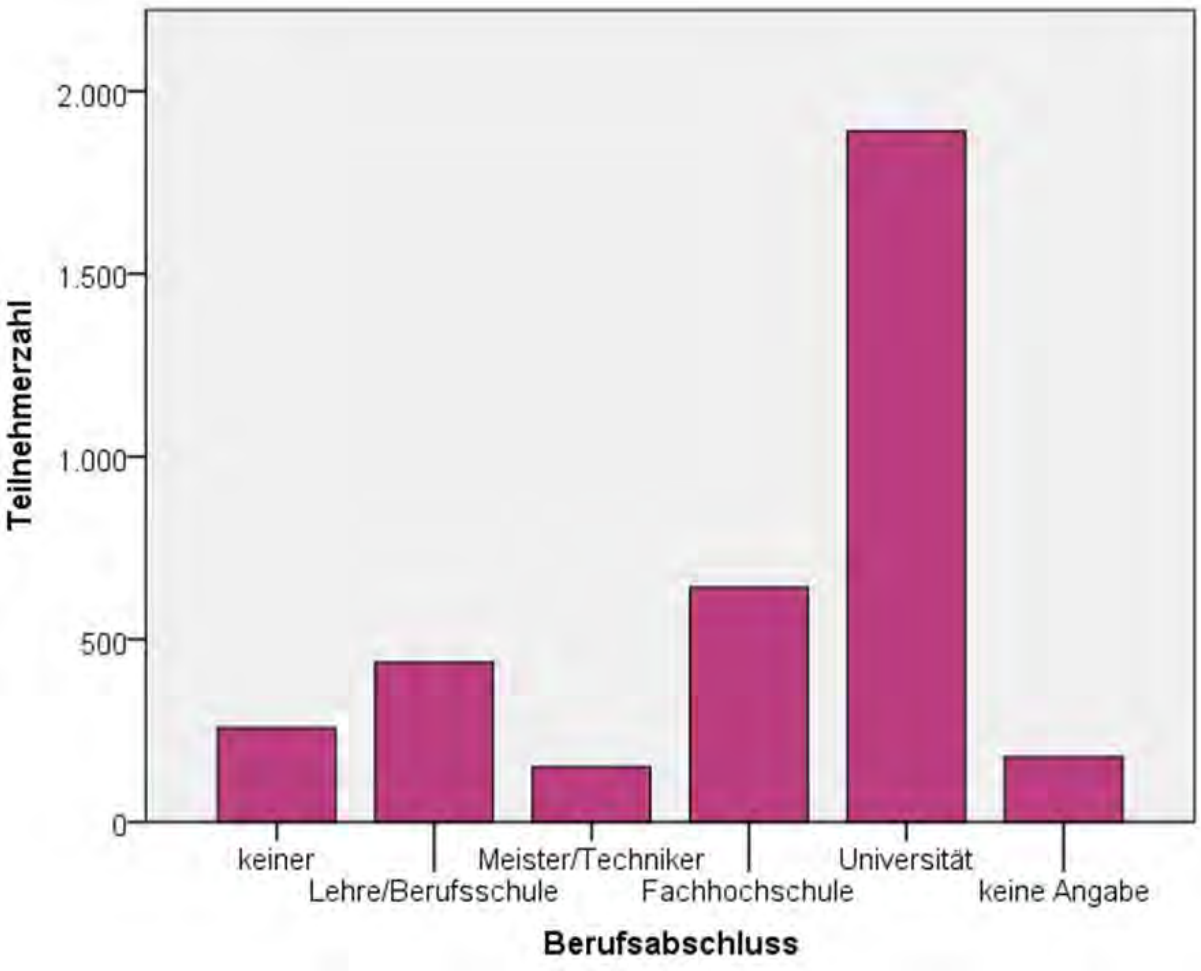


Abb. 30: Verteilung der Umfrageteilnehmenden nach Berufsabschluss

6.2.2.8 Rolle von Natur und Umwelt im Leben der Befragten

Neben dem Bildungsgrad wurden Fragen zur Einstellung der Teilnehmenden gestellt. In der ersten dieser Fragen wurden die Befragten gebeten einzuschätzen, inwiefern das Thema „Natur und Umwelt“ in ihrem Leben eine Rolle spielt (s. Tab. 42 u. Abb. 31). Die beiden geringwertigsten Stufen „gar nicht“ und „eher“ haben mit ca. 3 % kaum Anteil am Gesamtergebnis. Die drei höheren Stufen „teils, teils“, „überwiegend“ und „voll und ganz“ wurden jeweils von mehr Teilnehmenden gewählt. Den Angaben gemäß ist der Kreis der Teilnehmenden sehr affin bezüglich der Themen Natur und Umwelt. Allerdings sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen, da Fragen dieser Art in Gefahr laufen, im Sinne der „sozialen Erwünschtheit“ beantwortet zu werden.

Tab. 42: Angaben der Teilnehmenden zur Rolle des Themas "Natur und Umwelt" in ihrem Leben

Rolle von Natur und Umwelt im Leben	Häufigkeit	Anteil in %
Gar nicht	6	0,2
Eher	102	2,9
Teils teils	831	23,4
Überwiegend	1.245	35,0
Voll und ganz	1.367	38,4
Keine Angabe	6	0,2
Summe	3.557	100,00

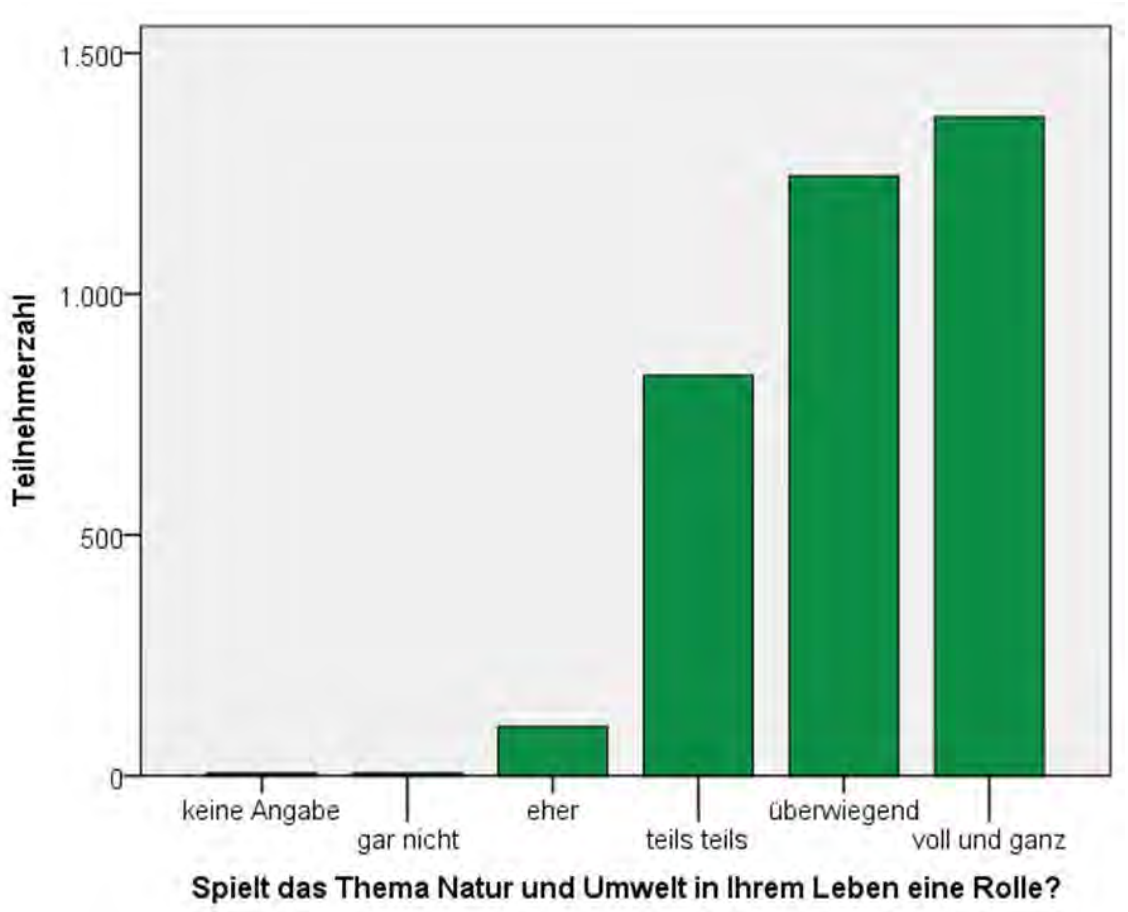


Abb. 31: Angaben der Teilnehmenden zum Stellenwert von Natur und Umwelt im Leben

6.2.2.9 Aufenthalt in der freien Landschaft

Neben ihrer grundsätzlichen Einstellung zur Natur und Umwelt wurden die Teilnehmenden auch gefragt wie oft Sie sich in der freien Landschaft aufhalten (s. Tab. 43. u. Abb. 32). Wieder sind fast ausschließlich die oberen drei Stufen besetzt. Allerdings hat hier die mittlere Stufe mit der Bezeichnung „eher selten“ statt eines neutralen, eher einen leicht „negativ“ besetzten Ausdruck. Wie bei der Frage zur Rolle der „Natur und Umwelt“ im Leben der Befragten besteht auch hier die Gefahr, dass die Antwort der Befragten im Sinne der sozialen Erwünschtheit verzerrt gegeben wird.

Tab. 43: Angaben der Teilnehmenden zu ihrer Aufenthaltshäufigkeit in der freien Landschaft

Aufenthalt in der freien Landschaft	Häufigkeit	Anteil in %
Gar nicht	8	0,2
Sehr selten	87	2,4
Eher selten	775	21,8
Eher häufig	1.787	50,2
Sehr häufig	890	25,0
Keine Angabe	10	0,3
Summe	3.557	100,00

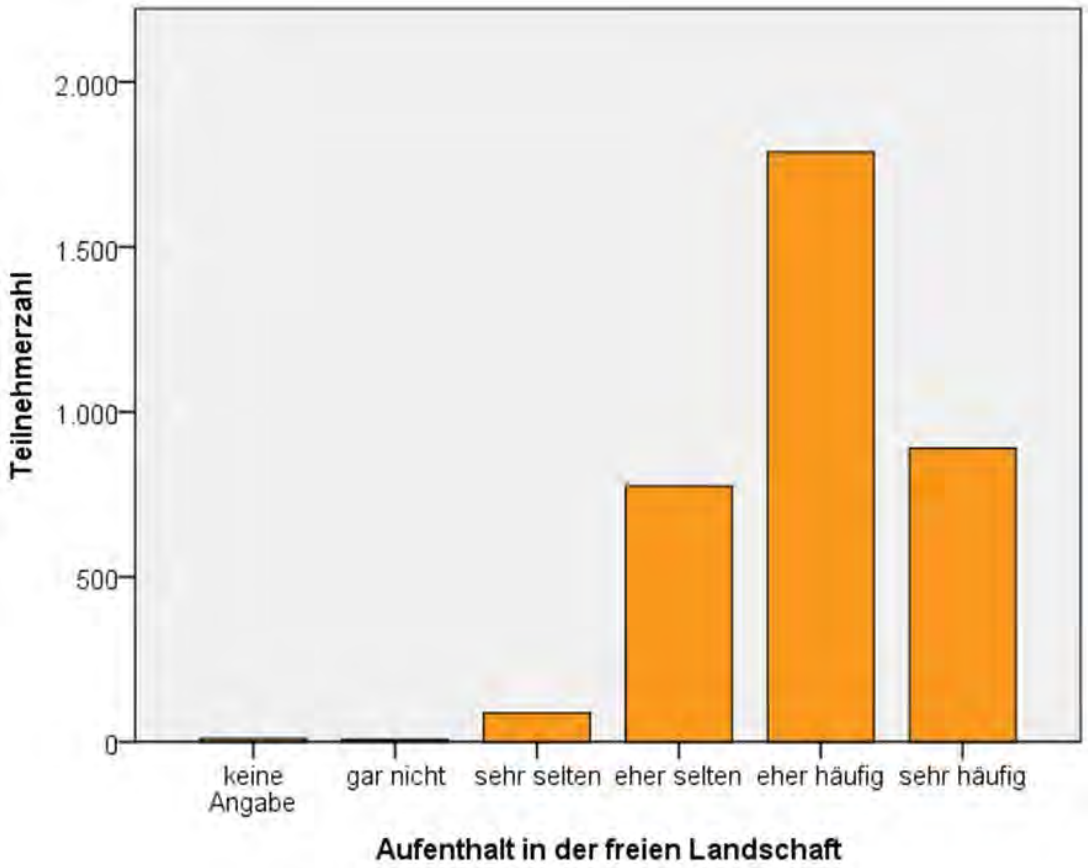


Abb. 32: Angaben der Teilnehmenden zur Häufigkeit des Aufenthaltes in der freien Landschaft

6.2.2.10 Berufliche Befassung mit Landschaftsbild

Die Teilnehmenden wurden in der Umfrage gefragt, ob sie sich beruflich mit dem Thema „Landschaftsbild“ befassen (s. Tab. 44 u. Abb. 33). Mit fast 30 % ist der Anteil der Befragten, die beruflich mit dem Landschaftsbild zu tun haben, relativ hoch. Das kann zum einen daran liegen, dass die Verbreitung der Umfrage zum Teil über Fachkanäle stattgefunden hat. Weiterhin lässt die Frage sehr viel Interpretationsspielraum, denn eine berufliche Auseinandersetzung mit dem Thema bedeutet nicht zwangsläufig eine Auseinandersetzung mit dem Landschaftsbild aus planerischer oder wissenschaftlicher Sicht.

Tab. 44: Verteilung der Teilnehmenden mit beruflichem Bezug zum Landschaftsbild

Landschaftsbild im Beruf	Häufigkeit	Anteil in %
ja	1,040	29,2
nein	2,506	70,5
Keine Angabe	11	0,3
Summe	3,557	100,00

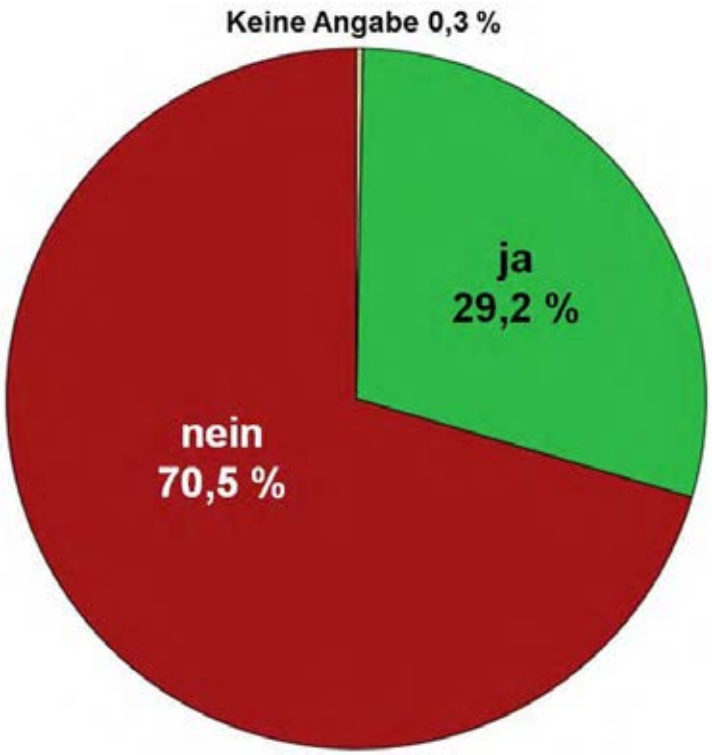


Abb. 33: Angaben der Teilnehmenden zur beruflichen Befassung mit dem Landschaftsbild

6.2.2.11 Kommentare

Die Befragten hatten die Möglichkeit sich mit Hilfe eines kurzen Textes zur Umfrage und dem gesamten Themenkomplex Landschaftsbildbewertung zu äußern (s. Tab. 45, Abb. 34). 14,8 % der Teilnehmenden haben dieses Angebot wahrgenommen. Die gemachten Kommentare schlossen sowohl positive Rückmeldungen, z. B. über die Art der Umfrage als auch über die Bedeutung der Auseinandersetzung mit dem Thema Landschaftsbild, als auch negative Stimmen ein, die z. B. das Design der Umfrage nicht optimal fanden. Eine dritte Art der Kommentare gab keine Wertung ab, sondern beschrieb die eigenen Erfahrungen der Bewertenden. So haben z. B. Nutzer festgestellt, dass sie Landschaften mit Gewässern präferieren oder Straßenzüge die gezeigten Landschaften weniger schön erschienen ließen etc.

Tab. 45: Anteil der Teilnehmenden, die einen Kommentar hinterlassen haben

Kommentar	Häufigkeit	Prozent
kein Kommentar	3,029	85,2
Kommentar	528	14,8
Gesamt	3,557	100,0

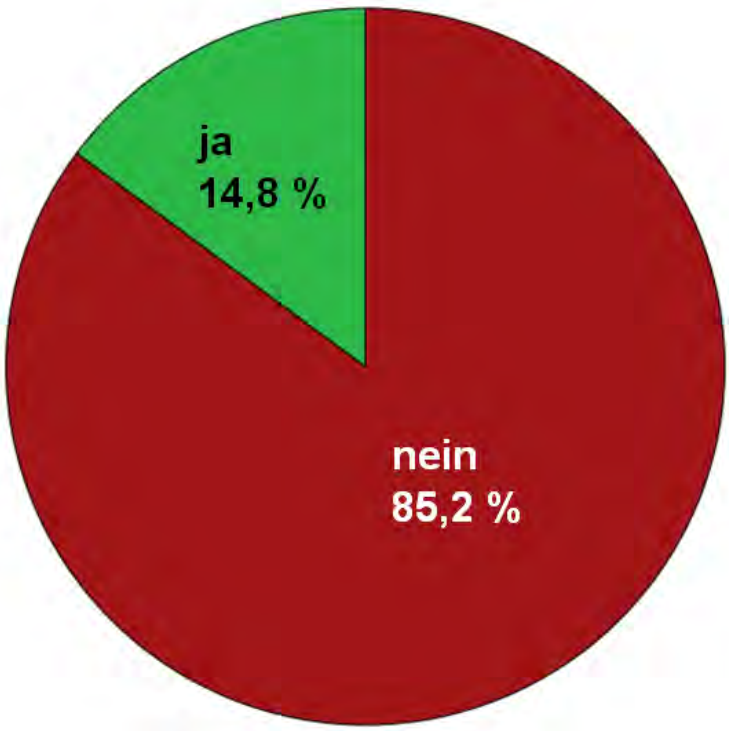


Abb. 34: Anteil der Umfrageteilnehmenden, die einen Kommentar hinterlassen haben

7. Entwicklung und Anwendung eines geostatistischen Modells zur Landschaftsbildbewertung (Vielfalt, Eigenart und Schönheit)

Das nachfolgende Kapitel stellt Schritt für Schritt den Weg von den Eingangsdaten zu den Bewertungsmodellen für Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes sowie einem Gesamtergebnismodell dar. Es dient dem Verständnis und Nachvollziehen der Entstehung der Ergebniskarten.

7.1 Analyse der Sichträume von Landschaftsfotos

Erster Schritt der Modellierung ist die Analyse der Sichträume der Landschaftsfotos. Der Sichtraum eines Fotos ist der gesamte auf dem Foto sichtbare Gebietsausschnitt. Von jedem in der Onlineumfrage verwendeten Foto sind die genaue Position, Blickrichtung, Bildwinkel und Höhe des Standorts bekannt (s. Abschnitt 6.1.1.2). Da Position und Blickrichtung mit Hilfe von Satellitendaten von einem Geotagger gespeichert werden, ist es notwendig, beide Angaben im Nachhinein manuell abzugleichen und gegebenenfalls zu korrigieren. Zur manuellen Nachprüfung und Korrektur wurde die freie Software GeoSetter Version 3.4.16 (© 2011 Friedemann Schmidt) genutzt (Abb. 35). Mit diesem Programm ist es möglich die in den EXIF-Daten der Fotos hinterlegten Standort- und Sichtbereichsdaten im Kontext der eingebundenen GoogleMaps-Karten anzuschauen und zu verändern. Anhand von auf Satellitenfotos (GoogleMaps) und Landschaftsfotos erkennbaren Merkmalen wurden Position und Blickrichtung aller Fotos überprüft und wenn nötig angepasst, sodass der sichtbare Bereich auf dem Landschaftsfoto und die Metadaten übereinstimmen.

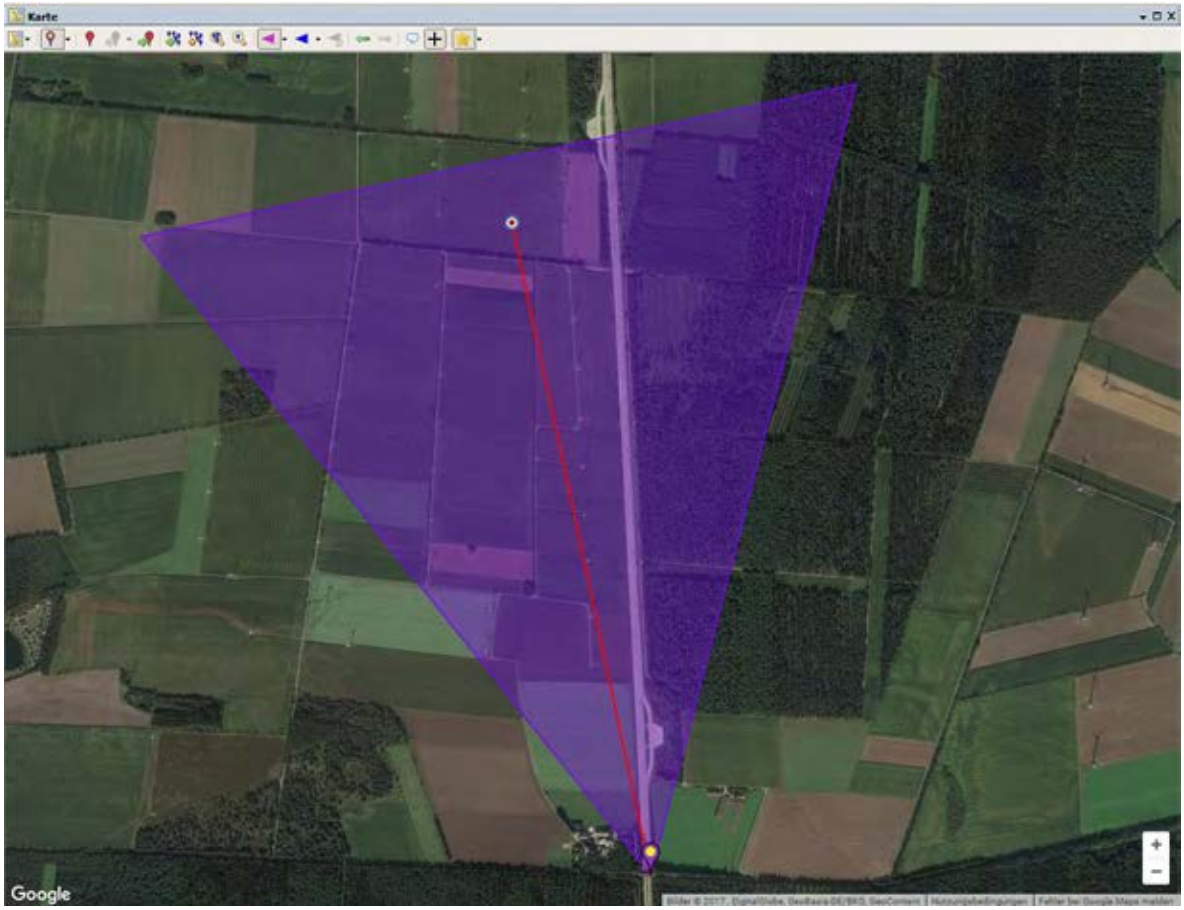


Abb. 35: Visualisierung von Standort, Blickrichtung und Blickwinkel von einem Landschaftsfoto von einer Autobahnbrücke Nahe der Nordseeküste mit Hilfe der Software GeoSetter

Sind die Sichtbereiche der Fotos verifiziert, können sie mit Hilfe eines Geoinformationssystems digitalisiert werden um sie für die folgenden Bearbeitungsschritte verwendbar zu machen. Im vorliegenden Projekt wird das Geoinformationssystem ArcGIS Desktop 10.5 verwendet. Im GIS können die Standortdaten der Fotos importiert werden.

Um später untersuchen zu können, inwiefern die Entfernung der Untersuchungsobjekte einen Einfluss auf die Bewertung hat, wird jeder Sichtraum in vier unterschiedliche Entfernungszonen eingeteilt. Angelehnt an Nohl (1993) erfolgt die Unterteilung in eine Nahzone bis in eine Entfernung von 500 m vom Fotostandort, eine Mittelzone, die 2.000 m[48] von Fotostandort entfernt ist und zwei Fernzonen die bis in eine Entfernung von 5.000 m und 10.000 m reichen. Im weiteren Verlauf der Erläuterung bilden Zone 1 und Zone 2 gemeinsam den Vordergrund, Zone 3 und 4 gemeinsam den Hintergrund und alle Zonen gemeinsam bilden den Gesamtbereich. Durch die insgesamt sieben Zonen kann also jeder Sichtbereich in unterschiedlichen Entfernungen in variabler Genauigkeit analysiert werden. Einen Überblick über die Sichtbereichszonen gibt die Abb. 36. Die Digitalisierung der Sichtbereiche ist mit Hilfe des ArcGIS-Tools „Multiple Ring Buffer“ unter Angabe der entsprechenden Entfernungszonen möglich. Um den zunächst kreisförmigen Puffer auf den benötigten Sichtkegel begrenzen zu können muss die Blickrichtung und die Brennweite aus den Exifdaten der jeweiligen Fotos ausgelesen werden. Im Projekt wurde die freie Software Exif-Viewer 2.5.1 genutzt um die Exif-Daten in eine Exceltabelle zu überführen.

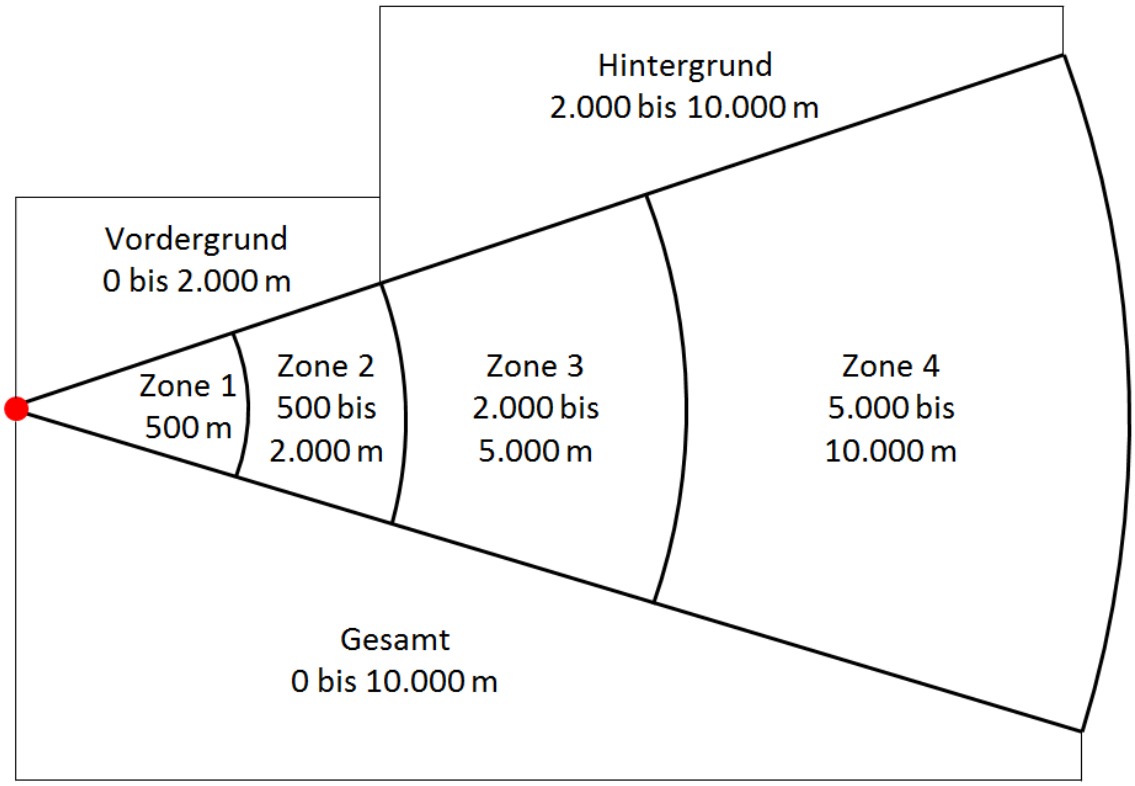


Abb. 36: Einteilung der Sichtbereiche in Zonen

[48] Bei Nohl (1993) reicht die Mittelzone bis in eine Entfernung von 1.500 m. Zur gleichmäßigeren Verteilung der Entfernungszonen wurde die Mittelzone gegenüber Nohl (1993) vergrößert.

Bei den insgesamt 822 Sichtbereichen müssen nun sichtverschattete Bereiche ausgeschlossen werden, sodass Bereiche, die auf den Fotos, z. B. durch Bebauung und Bewaldung verdeckt sind, nicht in die Analyse der Sichtkegel eingehen (Abb. 37). Dazu wird auf Grundlage des DGM 10 ein digitales Oberflächenmodell (DOM) erzeugt. Ausgewählte Objektklassen des LBM-DE zu Bewaldung und Bebauung werden von der Vektorform in ein Raster überführt und mit einem festgelegten Höhenwert belegt, der mit den Höhenwerten des DGM addiert wird. Der nachfolgenden Tab. 46 können die genutzten Objektklassen und zugewiesenen Höhenwerte entnommen werden.

Tab. 46: Objektklassen zur Erzeugung des DOM mit zugewiesenen Höhenwerten

CLC-Code	Durchgängig städtische Prägung	Höhe
111	Durchgängig städtische Prägung	10
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	10
121	Industrie- und Gewerbeflächen	10
311	Laubwälder	20
312	Nadelwälder	20
313	Mischwälder	20
324	Wald-Strauch-Übergangsstadien	5

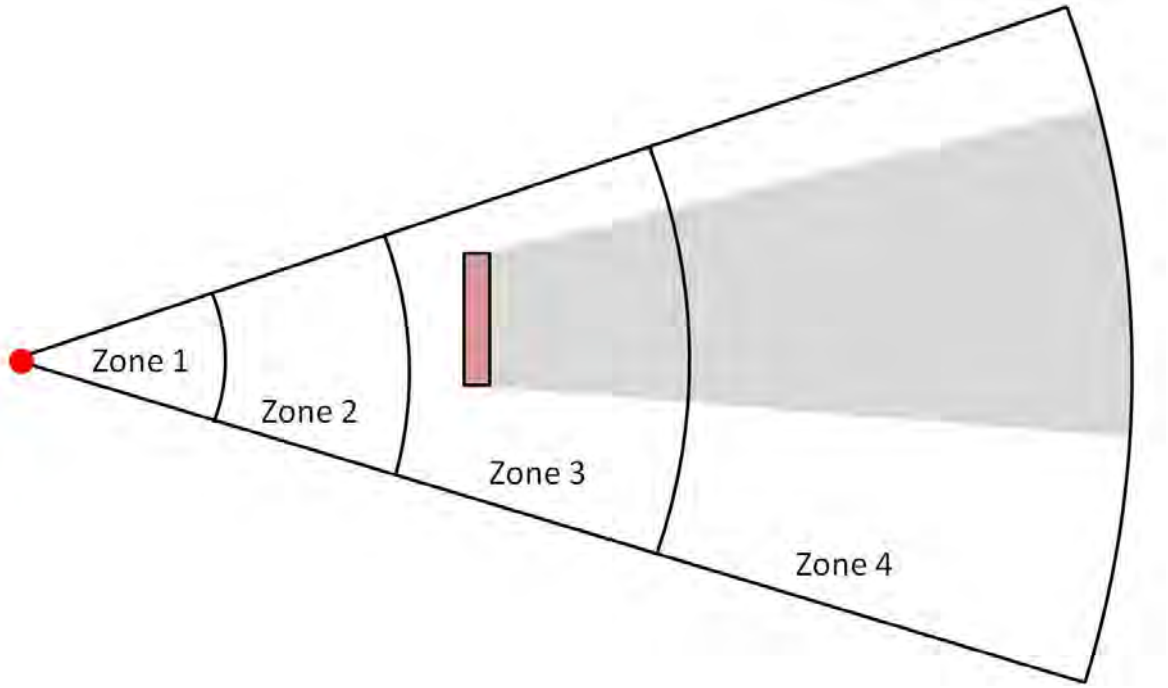


Abb. 37: Beispiel für Verkleinerung des Untersuchungsbereiches durch Sichtverschattung

Ein Hindernis (z. B. Wald oder Bebauung) in Zone 3 verdeckt die Sicht auf dahinterliegende Bereiche in Zone 3 und 4. Der ausgeraute Bereich ist deshalb nicht Teil der Untersuchung, da er auf dem bewerteten Landschaftsfoto nicht sichtbar war.

Mit der Viewshed-Funktion wird nun analysiert, welche Flächen innerhalb des Sichtbereiches vom Fotostandort aus sichtbar, und welche Bereiche von Relief, Bebauung oder Bewaldung verdeckt sind. Das Ergebnisraster wird dann in die Vektorform zurücküberführt, sodass der real abgebildete sichtbare Bereich jedes Landschaftsfotos im GIS digital vorliegt.

7.2 Strukturanalyse der Sichträume

Als nächsten Schritt gilt es zu analysieren welche Beschreibungsmerkmale (Indikatorenwerte) den Sichtbereichen des Landschaftsfotos zuzuordnen sind. Im GIS wird dazu jeder Sichtbereich mit dem zum jeweiligen Indikator gehörigen Eingangsdatensatz überlagert. Zunächst wird das absolute Vorkommen jedes Indikators in jedem Sichtbereich zonenspezifisch berechnet. Das bedeutet z. B. mit welcher Fläche im LBM-DE kommt die Landnutzung Acker, mit welcher Länge Straßen oder mit welcher Anzahl Windenergieanlagen in jedem Sichtbereich in jeder der vier Hauptzonen vor (Abb. 38). Die verschiedenen Indikatoren können Tab. 47 entnommen werden. Die Übersichtstabelle ist in sechs Teilbereiche aufgeteilt, die jeweils Indikatoren auflisten, die durch gleiche Parametertypen gemessen werden. Den ersten Teilbereich bilden einzelne Landnutzungsklassen. Da einige Landnutzungen des LBM in Deutschland und auf den Landschaftsfotos selten vorkommen, wurden gleichartige Landnutzungsklassen zusätzlich zu einer neuen „Wirkeinheit" zusammengefasst. Die gruppierten Landnutzungsklassen bilden den zweiten Teilbereich. Einzelne sowie gruppierte Landnutzungsklassen werden durch den Flächenanteil gemessen, den die jeweilige Landnutzungsklasse(ngruppe) in Bezug zur Fläche des Untersuchungsbereichs hat. Den dritten Teilbereich der Übersichtstabelle (Tab. 47) bilden verschiedene Schutzgebietskategorien die ebenfalls durch ihren Flächenanteil operationalisiert werden.

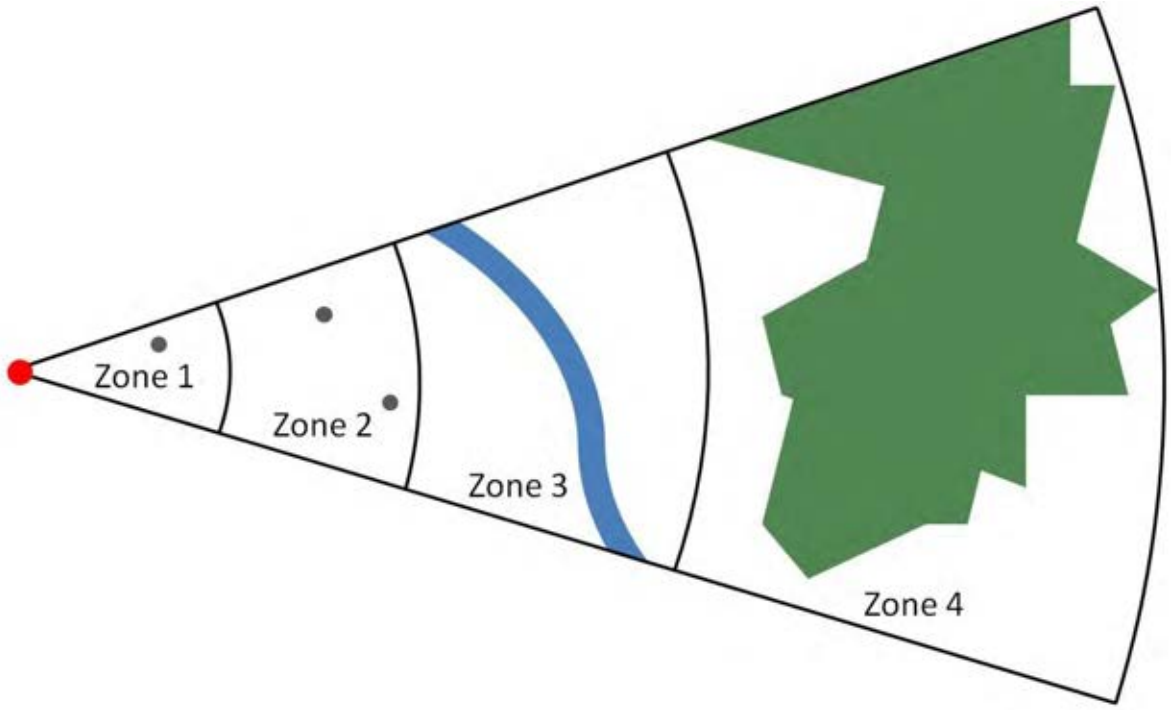


Abb. 38: Zonenschema mit Beispielindikatoren

Die verschiedenen Zonen jedes Sichtbereiches werden auf die vorkommenden Indikatoren hin untersucht. In Zone 1 und 2 sind beispielhaft Windräder (graue Punkte) erkennbar. Deren Anzahl wird entsprechend erfasst In Zone 3 ist in Blau ein Fluss dargestellt. Wie bei allen linienhaften Indikatoren wird dessen Länge erfasst. Von Landnutzungen wie Wald (grün in Zone 4) wird die Fläche erfasst.

Linienhafte Indikatoren bilden den vierten Teilbereich. Sie werden durch die Länge aller vorkommenden Linien je Untersuchungseinheit gemessen. Punktindikatoren (fünfter Teilbereich) werden durch ihre Anzahl je Untersuchungseinheit messbar gemacht. Den sechsten Teilbereich bilden schließlich sonstige Indikatoren, die sich hinsichtlich des zugehörigen Parameters

nicht in einen der anderen Teilbereiche einordnen lassen, oder eine Besonderheit aufweisen. Die Operationalisierung der Indikatoren kann der jeweiligen Beschreibung entnommen werden.

Für jeden Regressor werden die Berechnungen in einer Tabelle mit jeweils 3.288 Zeilen ausgegeben (ein Eintrag pro Zone eines Sichtbereiches). Die Einträge werden indikator- und zonenspezifisch in das Statistikprogramm SPSS übertragen. Dort werden aus den Angaben der Zonen die zusammenfassenden Angaben zu Vordergrund (Addition von Zone 1 und Zone 2) Hintergrund (Addition von Zone 3 und Zone 4) und gesamtem Sichtbereich (Addition aller Zonen) berechnet.

Für alle Landnutzungen wird neben dem absoluten Vorkommenswert der relative Flächenanteil berechnet. Auch für die linienhaften und punktartigen Indikatoren wird der relative Wert berechnet, indem der absolute Wert durch die Fläche der jeweiligen Sichtbereichszone geteilt wird. Die relativen Angaben sind für die weitere Analyse die jeweils maßgeblichen Werte.

Für die Mehrzahl der nicht flächigen, linienhaften und punktartigen Regressoren findet keine Unterteilung in absolute und relative Angaben statt, da eine Angabe relativ zur Fläche des Untersuchungsraumes in diesen Fällen nicht sinnvoll ist.

Tab. 47: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 1)

Einzelne Landnutzungsklassen des LBM-DE, Parameter: Fläche der jeweiligen Landnutzung je Fläche der Untersuchungseinheit

Nr.	Landnutzungsbezeichnung	CLC-Code	Regressorname / Kürzel
1	Durchgängig städtische Prägung	111	code_stadt
2	Nicht durchgängig städtische Prägung	112	code_dorf
3	Industrie- und Gewerbeflächen	121	code_indgew
4	Straßen, Eisenbahn	122	code_strbah
5	Hafengebiete	123	code_hafen
6	Flughäfen	124	code_flug
7	Städtische Grünflächen	141	code_stgrue
8	Sport- und Freizeitanlagen	142	code_spfr
9	Nicht bewässertes Ackerland	211	code_acker
10	Weinbauflächen	221	code_wein
11	Obst- und Beerenobstbestände	222	code_obst
12	Wiesen und Weiden	231	code_weide
13	Laubwälder	311	code_lwald
14	Nadelwälder	312	code_nwald
15	Mischwälder	313	code_mwald
16	Natürliches Grünland	321	code_natgru
17	Heiden, Moorheiden	322	code_heide
18	Wald-Strauch-Übergangsstadien	324	code_strauc
19	Strände, Dünen und Sandflächen	331	code_sand
20	Felsflächen ohne Vegetation	332	code_fels
21	Flächen mit spärlicher Vegetation	333	code_noveg

Nr.	Landnutzungsbezeichnung	CLC-Code	Regressorname / Kürzel
22	Sümpfe	411	code_suempf
23	Torfmoore	412	code_moor
24	Salzwiesen	421	code_salzw
25	In der Gezeitenzone liegende Flächen	423	code_gezei
26	Gewässerläufe	511	code_gwlf
27	Wasserflächen	512	code_seen

Tab. 48: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 2)

Gruppierte Landnutzungsklassen des LBM-DE, Parameter: Fläche der Nutzungsgruppe je Fläche der Untersuchungseinheit

Nr.	Gruppenbezeichnung	CLC-Codes	Regressorname / Kürzel
28	Besiedlung	111, 112	code_siedl
29	Bebauung	111, 112, 121	code_bebau
30	Abbauflächen, Deponien, Baustellen	131, 132, 133	code_abbau
31	Potenziell störende Landnutzungen (Industrie, Abbau, Verkehr)	121, 122, 123, 124, 131, 132, 133	code_stoer
32	Obst- und Weinbauflächen	221, 222	code_obswei
33	Landwirtschaftliche Flächen	211, 221, 222, 231	code_landwi
34	Wald (Laub-, Nadel-, Mischwald)	311, 312, 313	code_wald
35	Kraut- und Strauchvegetation	321, 322, 324	code_kraut
36	Naturnahe Landnutzungen einschließlich Wald	311, 312, 313, 321, 322, 324, 331, 332, 333, 411, 412, 421, 423	code_wanat
37	Naturnahe Landnutzungen ohne Wald	321, 322, 324, 331, 332, 333, 411, 412, 423	code_natur
38	Offene Flächen ohne / mit geringer Vegetation	331, 332, 333	code_offen
39	Seltene Landnutzungsarten	322, 331, 332, 333, 411, 412, 421	code_selten
40	Feuchtflächen (Inland und Küste)	411, 412, 421, 423	code_feucht
41	Meere, Mündungsgebiete, Lagunen	521, 522, 523	code_meer
42	Gewässer	511, 512, 521, 522, 523	code_gewae
43	Gewässer und in der Gezeitenzone liegende Flächen	423, 511, 512, 521, 522, 523	code_gewage
44	Seen und Meere, Mündungsgebiete, Lagunen	512, 521, 522, 523	code_seemee
45	Seen, Gezeitenflächen und Meere, Mündungs-gebiete Lagunen	423, 512, 521, 522, 523	code_semage
46	Sichtverschattende Nutzungen	111, 112, 121, 221, 222, 311, 312, 313, 324	code_schatt
47	Gehölzbestimmte Nutzungen	221, 222, 311, 312, 313, 324	code_geholz

Tab. 49: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 3)

Schutzgebiete, Parameter: Angaben in Fläche Schutzgebiet je Fläche Untersuchungsgebiet

Nr.	Bezeichnung	Regressor-name / Kürzel
48	Biosphärenreservate	code_sgbio
49	Biosphärenreservate (Kerzone)	code_sgbiok
50	FFH-Gebiete	code_sgffh
51	Landschaftsschutzgebiete	code_sglsg
52	Nationalparke	code_sgnlp
53	Naturparke	code_sgnp
54	Naturschutzgebiete	code_sgnsg
55	Vogelschutzgebiete	code_sgspa
56	Schutzgebiete Arten und Biotopschutz (Nationalparke, FFH-Gebiete, Vogelschutzebiete, Biosphärenreservate (Kernzonen), Naturschutzgebiete)	code sgart
57	Schutzgebiete Kulturlandschaftserhalt (Landschaftsschutzgebiete, Biosphärenreservate, Naturparke)	code_sgkult
58	Alle Schutzgebiete	code_sgall

Tab. 50: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 4)

Linienindikatoren, Parameter: Angaben in Länge je Fläche der Untersuchungseinheit

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Regressor-name / Kürzel
59	Bahnlinien	Eisenbahnlinien im ATKIS-Basis-DLM	code_bahn
60	Kantenlänge	Länge aller Flächengrenzen im LBM	code_edge
61	Fließgewässer	Fließgewässer im ATKIS-Basis-DLM	code_fgew
62	Stromleitungen	Stromleitungen im ATKIS-Basis-DLM	code_leit
63	Straßen	Straßen-/Fahrbahnachsen des überörtlichen Verkehrs im ATKIS-Basis-DLM	code_stra
64	Vegetation linienhaft	Linienhafte Vegetationsstrukturen im ATKIS-Basis-DLM	code_vegl

Tab. 51: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 5)

Punktindikatoren, Parameter: Angaben in Anzahl je Fläche der Untersuchungseinheit

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Regressor-name / Kürzel
65	Infrastrukturanlagen	im ATKIS-Basis-DLM punkthaft erfasste Anlagen der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur	code_anla
66	Biogasanlagen	Biogasanlagen im OSM-Datensatz	code_biogas
67	Erholungsinfrastruktur	Dichte in punkthaften Einrichtungen der Erholungsinfrastruktur nach Daten der Fa. KOMPASS	code_erhpoi
68	Windenergieanlagen	Windenergieanlagen im OSM-Datensatz	code_weanl

Tab. 52: Indikatoren zur Analyse der Sichtbereiche (Teil 6)

Sonstige Indikatoren, Parameter: Verschiedene Informationen in Spalte Beschreibung)

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Regressor-name / Kürzel
69	Fernsicht	Maximal mögliche Sichtweite im Untersuchungsgebiet	code_fernsi
70	Geländehöhendifferenz	Differenz zwischen der minimalen und maximalen Geländehöhe im Untersuchungsgebiet anhand DGM10	code_hdif
71	Geländehöhenstandardabweichung	Standardabweichung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Geländehöhen (DGM10)	code_hstd
72	Geländevolumen	Relatives Geländevolumen über das Höhenminimum im Untersuchungsgebiet (DGM10)	code_hvol
73	Hemerobie	Flächengewichtetes Mittel des Hemerobieindex (2012) in der Auflösung 100 x 100 m (Erstellung durch das Leipniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Leipzig im Rahmen des IÖR-Monitoing-Programms)	code_hemero
74	Kleinteiligkeit	Kleinteiligkeit – Anzahl der abgrenzbaren Flächen des LBM	code_kleint
75	Landbedeckungstypenanzahl	Anzahl der Landbedeckungstypen des LBM je Fläche	code_lanz
76	Landbdeckungstypen Flächendiversität	Mit dem Shannon-Index beschriebene und auf den Flächenumfang bezogene Diversität der Landbedeckung aus dem LBM	code_ldiv1
77	Landbedeckungstypen Typendiversität	Mit dem Shannon-Index beschriebene und auf das Vorkommen der Einzelflächen bezogene Diversität der Landbedeckung aus dem LBM	code_ldiv2
78	Landnutzungswandel	Aus unterschiedlichen Zeitständen der Corine-Landbedeckungsdaten ermittelte Änderung der Landbedeckung zwischen 1995 und 2012	code_lawa
79	Maschenweite	Effektive Maschenweite nach Jaeger (2000) einheitlicher Landbedeckungen als Maß der Kleinteiligkeit der Landschaft	code_meff
80	Wald und Wasserfläche	Produkt aus Indikatoren Wald (Nr. 34) im gesamten Untersuchungsbereich und Wasserfläche (Nr. 27) im Vordergrund	code_wald-seen
81	Wald und Weide	Produkt aus Indikatoren Wald (Nr. 34) im gesamten Untersuchungsbereich und Weide (Nr. 12) im Vordergrund	code_wald-weide
82	Regionsspezifische Reliefenergie	Mit den regional vorherrschenden Reliefverhältnissen normierte Geländehöhendifferenz. Es wurden unterschiedliche Umgebungsradien zur Normierung herangezogen	code_relre

7.3 Regressionsmodellierung der subjektiven Landschaftsbildbewertung

Um ein Modell für die Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart und Schönheit (Kapitel 7.3.2 bis 7.3.5) sowie für die visuelle Taxierung des Erholungswerts (Kapitel 8) zu entwickeln, wurde zunächst der Mittelwert aller Nutzerbewertungen der Onlineumfrage für jedes der 822 Bilder ermittelt. Für diese Mittelwerte werden Korrelationsanalysen, Varianzanalysen (ANOVAs) und Regressionsanalysen mit den oben erläuterten Indikatoren als unabhängige Variablen (Wirkfaktoren) durchgeführt.

7.3.1 Statistische Vorauswahl

Die im SPSS aufbereitete Tabelle mit den statistischen Daten der Indikatoren in den Sichtbereichen enthält über 1.100 verschiedene Angaben. Jeder der Indikatoren hat durch die verschiedenen Zonen und Zonenkombinationen in den Sichtbereichen mindestens sieben verschiedene mögliche Wirkvarianten (bei einer Unterteilung in absolute und relative Werte sogar 14). Um trotz der großen Anzahl von Indikatoren gezielt diejenigen Indikatoren identifizieren zu können, die potenziell relevant für die Modellbildung sind, haben wir einige statistische Untersuchungen durchgeführt.

Bei der Korrelationsanalyse wird das Maß des linearen Zusammenhangs zwischen jedem Indikator und jeder Erlebnisdimension (Vielfalt, Eigenart, Schönheit, Erholungswert) in Form des Korrelationskoeffizienten nach Pearson ermittelt (Bortz et al. 2010: 156). Der Korrelationskoeffizient quantifiziert die Stärke und Richtung des Zusammenhangs der getesteten Variablen. Bei der Varianzanalyse wird der Einfluss je eines nominalskalierten Regressors auf je eine intervallskalierte Erlebnisdimension getestet. Dazu werden die Mittelwerte der Erlebnisdimension (abhängige Variable) innerhalb der durch die Kategorien des jeweiligen Regressors definierten Gruppen verglichen. Errechnet wird dabei das partielle Eta² (Bortz et al. 2010: 108), als Maß für die Effektstärke, die den Anteil der erklärten Varianz angibt.

Zur Ergebnisbetrachtung wird eine Rangsumme aller Regressoren ermittelt, die bei mindestens einer der beiden statistischen Voruntersuchungen einen signifikanten Wert aufgewiesen haben. Dazu wird den Regressoren abhängig vom Ergebnis der Korrelationsanalyse und der Varianzanalyse je ein Rang zugeordnet. Hat ein Regressor entweder bei der Korrelationsanalyse oder bei der Varianzanalyse keine Signifikanz aufgewiesen, so wird Ihnen automatisch der Maximalrang zugeordnet. Beide Ränge werden zur Rangsumme addiert. Eine Rangsumme wird für jede der Erlebnisdimensionen ermittelt. Die Rangsumme gibt einen groben Überblick darüber, welche Regressoren sowohl einen hohen linearen Zusammenhang als auch eine hohe Effektstärke aufweisen. Das dient als Anhaltspunkt für die im Kapitel 7.3.2 beschriebene Anpassung der linearen Regressionsgleichung. In Bezug auf flächenhafte, lineare und punktuelle Regressoren ist erkennbar, dass relative Werte meist eine bessere Rangsumme erreichen als absolute Werte.

7.3.2 Bestimmung der linearen Regressionsgleichung

Auf Basis der mit Hilfe der Korrelationsanalysen und Varianzanalysen vorausgewählten Regressoren gilt es, lineare Regressionsgleichungen anzupassen, welche die gemittelten Bildbewertungen aus der Onlineumfrage möglichst gut berechnen können. Die Anpassung erfolgt im Statistikprogramm SPSS auf Grundlage eines Datensatzes, der die gemittelten Nutzerbewertungen jedes Bildes zu jeder Erlebnisdimension (Vielfalt, Eigenart, Schönheit) und die bildspezifischen Indikatorwerte enthält. Es werden insgesamt drei Regressionsgleichungen angepasst: Eine für jede Erlebnisdimension.

Ziel der linearen Regression ist es, eine abhängige Variable durch die Linearkombination der Regressionskoeffizienten unabhängiger Variablen zu erklären. Wir nutzen das Konzept der multiplen linearen Regression (Bortz et al. 2010: 342-343), um aus den vorbereiteten Indikatoren ein Modell zu entwickeln, mit dem es möglich ist, die Mittelwerte der Bildbewertungen hinsichtlich Vielfalt, Eigenart, Schönheit oder Erholung aus den Indikatoren der Tab. 47 über eine Linearkombination zu berechnen.

Mit den Bezeichnungen und der Gleichung aus Abb. 39 formuliert, ist es Ziel einer multiplen Regressionsanalyse, die Regressionskoeffizienten b_i so zu bestimmen, dass die mit ihnen berechneten Werte der Regressionsgleichung für die Werte der abhängigen Variablen einen minimalen Fehler aufweisen. Nimmt man an, dass in einer, die abhängige Variable gut berechnenden, Regressionsgleichung die unabhängigen Variablen (Regressor) für die Varianz - d. h. die Unterschiedlichkeit - der Werte der abhängigen Variable eine kausale Wirkung indizieren, so kann man die unabhängigen Variable auch als „erklärende“ Variablen bezeichnen und die abhängige variable als „erklärte“ Variable. Die Modellgüte – im Folgenden immer mit dem sog. „korrigierten R^2“[49] - steht dann für den Erklärungsgehalt des gewählten Regressionsmodells.

Die Auswahl der unabhängigen Variablen für ein Regressionsmodell aus einer Menge möglicher Regressoren kann explizit oder über ein automatisiertes „schrittweises“ Verfahren vorgenommen werden (SPSS 2014: 69). Da bei der Erstellung einer Regressionsgleichung die Kontrolle über die kausale Zulässigkeit[50] eines Regressors im automatisierten Verfahren nicht gegeben ist, bietet es sich an, eine heuristische Optimierung von Regressorenauswahl und Modellgüte vorzunehmen.

$$\mathbf{y} = b_0 + b_1\mathbf{x}_1 + \ldots + b_i\mathbf{x}_i + \ldots + b_n\mathbf{x}_n + \mathbf{e}$$

$\mathbf{y}$ = abhängige Variable (Wertevektor)

$\mathbf{x}_i$ = i-te unabhängige Variable (synonym: Regressor) (Wertevektor)

b_i = Regressionskoeffizient zur i-ten unabh. Variablen

n = Anzahl der Variablen

$\mathbf{e}$ = zu minimierender Fehler

Abb. 39: Aufbau einer multiplen linearen Regressionsgleichung

Die Modellierung zu den Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart und Schönheit nutzt die schrittweise Regressionsanalyse lediglich als Einstieg für die Festlegung der einflussreichsten unabhängigen Variablen. Die eigentliche Zusammenstellung der Regressionsgleichungen für die Bildbewertungsmittelwerte erfolgt dann durch eine überwachte Regressorenauswahl. Dabei dienen die Korrelations- und Varianzanalysen sowie die Ergebnisse aus der automatisierten Modellerstellung als Orientierung. Die Vorgehensweise bei der überwachten Regressorenauswahl folgt in ihren Grundzügen der schrittweisen automatisierten Erstellung der Regressionsgleichung. Vorteil ist jedoch, dass eine Doppelwirkung der Regressoren gezielt vermieden

[49] Bei der Berechnung des korrigierten r^2 geht die Anzahl unabhängigen Variablen in die Berechnung ein. Je mehr unabhängige Variablen Teil der Gleichung sind, desto höher ist die Korrektur des Bestimmtheitsmaßes R^2 nach unten. Das Bestimmtheitsmaß R^2 errechnet sich aus dem Verhältnis der erklärten Varianz zur Gesamtvarianz. Hierzu z. B. https://www.inwt-statistics.de/blog-artikel-lesen/Bestimmtheitsmass_R2-Teil1.html

[50] Als kausal unzulässig erweist sich ein Regressor, wenn er nicht mit zu erwartender Proportionalität in das Modell eingeht oder eine tatsächliche Wirkung auf die Varianz der erklärten Variablen offensichtlich nicht gegeben ist.

werden kann. Grundvoraussetzung für die Aufnahme einer unabhängigen Variablen in die Regressionsgleichung sind nicht nur die Signifikanz und die Verbesserung der Modellgüte, sondern auch eine logische Wirkrichtung, die anhand des Vorzeichens des standardisierten Koeffizienten ablesbar ist. Würden z. B. Heiden negativ in die Regressionsgleichung zur Schönheit eingehen, würde dieser Regressor aussortiert werden, da es höchst unplausibel ist, dass diese Landnutzung von den Betrachtern als wenig schön bewertet werden würde. Als Anhaltspunkte für die Identifizierung einer irrtümlichen Wirkrichtung dienen Bewertungen von Landschaftsfotos, welche die betreffende Landnutzung zu einem hohen Anteil und möglichst ohne andere möglicherweise beeinflussende Regressoren zeigen. Bei der überwachten Auswahl wird die Zusammensetzung der Regressionsgleichung zu jedem Zeitpunkt hinterfragt und variiert. Durch die Wechselwirkungen der unabhängigen Variablen untereinander kann es passieren, dass Regressoren innerhalb einer Regressionsgleichung mit wenigen Variablen eine andere Signifikanz aufweisen als in einer Regressionsgleichung, die mehrere Regressoren enthält. Eine Überprüfung und Optimierung der Zusammensetzung der Gleichung z. B. durch den Ersatz einer unabhängigen Variablen durch eine ähnliche Variable oder die Wahl einer anderen Zone, hat sich bei der Anpassung der Regressionsgleichungen als sinnvoll erwiesen.

Die Modellierung der Eigenart setzte im Rahmen der überwachten Regressorenauswahl zusätzlich die Bedingung, dass das der Befragung zu Grunde liegende Begriffskonzept (s. Kapitel 2.3) berücksichtigt und nicht konterkariert wird.

7.3.3 Regressionsgleichung zur Vielfalt

Die lineare Regressionsgleichung zur Vielfalt hat ein Bestimmtheitsmaß (r^2) von 0,642. D. h. 64,2 % der Varianz der Bewertungen der Vielfalt in den Landschaftsbildern der Onlineumfrage können durch das Modell erklärt werden. Die Gleichung berücksichtigt 16 Regressoren aus 12 unterschiedlichen Bereichen Tab. 53. Vier Regressorenbereiche sind mit mehreren Zoneneinteilungen vertreten. Das Modell zur Vielfalt differenziert die Geländehöhendifferenz feiner als die Modelle zur Eigenart und Schönheit, indem mit Zone 1, 2 und dem Hintergrund (Zonen 3 und 4) drei gesonderte Regressoren in die Berechnung eingehen. Größtes Alleinstellungsmerkmal ist die Landbedeckungstypendiversität, die behandelt, wie viele unterschiedliche Landnutzungstypen auf einem Landschaftsfoto vorkommen. Sie geht ebenfalls mit drei Regressoren (Zonen 1, 2 und 3) in die Berechnung ein.

Die Zusammensetzung der Regressionsgleichung mit allen Informationen zu den unabhängigen Variablen mit den zugehörigen Koeffizienten, Beta-Koeffizienten und Signifikanz kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 53: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Vielfalt

Name der Variable mit Informationen zum Wirkbereich, Höhe des Koeffizienten und Beta-Koeffizienten sowie der Signifikanz (* = signifikant α = 0,05); ** = hoch signifikant (α = 0,001))

Nr.	Regressor	Wirkbereich	Nicht standardisierte Koeffizienten	Standardisierte Koeffizienten (Beta)
1	Konstante	/	4,595	
2	Geländehöhendifferenz 1	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,011**	+ 0,189**
3	Geländehöhendifferenz 2	500 bis 2.000 m (Zone 2)	+ 0,002**	+ 0,184**
4	Geländehöhendifferenz 3	2.000 bis 10.000 m (Zonen 3 und 4)	+ 0,002**	+ 0,258**
5	Seen, Meere, Gewässerläufe	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,010**	+ 0,207**
6	Wald	Gesamter Wirkbereich	+ 0,007**	+ 0,150**
7	Natürliches Grünland	500 bis 2.000 m (Zone 2)	+ 0,034**	+ 0,132**
8	Landbedeckungs-typendiversität 1	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,388**	+ 0,113**
9	Landbedeckungs-typendiversität 2	2.000 bis 5.000 m (Zone 3)	+ 0,210*	+ 0,073*
10	Landbedeckungs-typendiversität 3	500 bis 2.000 m (Zone 2)	+ 0,273**	+ 0,100**
11	Obstbau	Gesamter Wirkbereich	+ 0,026**	+ 0,096**
12	Industrie, Gewerbe-, Verkehrs-, Abbauflächen, Deponien, Baustellen	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,020**	- 0,146**
13	Hemerobiegrad	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,183**	- 0,133**
14	Straßendichte	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,00004**	- 0,133**
15	Acker	Gesamter Wirkbereich	- 0,004*	- 0,097*
16	Spaerliche Vegetation	500 bis 2.000 m (Zone 2)	- 0,162*	- 0,068*
17	Stromleitungsdichte	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,0001*	- 0,062*

7.3.4 Regressionsgleichung zur Eigenart

Im Ergebnis der Regressionsmodellierung für die Eigenart (s. Tab. 54) können 5 Gruppen von Regressoren identifiziert werden. Im Regressionsmodell wirkt zunächst das Relief mit dem stärksten Einfluss. Je gebirgiger die Landschaft, umso eher wird sie als charakteristisch und unverwechselbar eingestuft. Dabei spielen sowohl die im Hintergrund gesehene Landschaft wie auch die in der direkten Vordergrundumgebung wahrnehmbare Reliefenergie eine Rolle. In der zweitstärksten Gruppe der signifikanten Regressoren tauchen seltene Landbedeckungen auf. Prominent sind Seen und Küstenbereiche hier vertreten, aber auch Heideflächen sowie Weinanbaugebiete und natürliches Grünland. Eine dritte, fast ebenso stark wirkende Gruppe kombiniert störende Landschaftselemente (flächig: bauliche Nutzungen und Ackerflächen, linienhaft: Straßen und Stromleitungen), negativ verstärkt durch den generellen Hemerobiegrad im Vordergrund. Hinzu kommt schließlich die Lage im Nationalpark, ein Merkmal, das Natursensationen verspricht und die wahrgenommene Landschaft als unverwechselbar charakteristisch prädestiniert. Generell und im Vergleich zu den Modellen für Vielfalt und Schönheit kann betont werden, dass die Bewertungsdimension Eigenart vor allem durch die unmittelbare Umgebung im Vordergrund bestimmt wird. Dies weist darauf hin, dass hinsichtlich der

Eigenart weniger die integrale Bildsicht für die Bewertung ausschlaggebend ist (mit Ausnahme der reliefierten Kulisse), sondern vielmehr das direkt unmittelbar sichtbare Vorhandensein eigenartsprägender Landschaftsbestandteile. Auch ist zu vermerken, dass Landschaftsmerkmale die den Landnutzungswandel beschreiben oder vom Begriff „Kulturlandschaft“ geladene Merkmale nicht als Regressoren in das Modell Eingang finden. Das Modell erreicht ein Bestimmtheitsmaß (korr. r²) von 0,651.

Tab. 54: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Eigenart

Name der Variable mit Informationen zum Wirkbereich, Höhe des Koeffizienten und Beta-Koeffizienten sowie der Siginifikanz (* = signifikant α = 0,05); ** = hoch signifikant (α = 0,001))

Nr.	Regressor	Wirkbereich	Nicht standardisierte Koeffizienten	Standardisierte Koeffizienten (Beta)
1	(Konstante)		6,095	
2	Geländehöhendifferenz 1	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,009**	+ 0,164**
3	Geländehöhendifferenz 2	2.000 bis 5.000 m (Zone 3)	+ 0,004**	+ 0,392**
4	Seen, Meere, Gezeitenflächen	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,011**	+ 0,202**
5	Heiden, Moorheiden	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,035**	+ 0,166**
6	Nationalparke	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,007*	+ 0,108*
7	Natürliches Grünland	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	+ 0,023*	+ 0,080*
8	Weinbau	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,009	+ 0,054
9	Acker	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,008**	- 0,199**
10	Industrie, Gewerbe-, Verkehrs-, Abbauflächen, Deponien, Baustellen	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,024**	- 0,184**
11	Hemerobiegrad	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,261**	- 0,179**
12	Straßen	0 bis 500 m (Zone 1)	- 2,711E-05**	- 0,142**
13	Stromleitungen	0 bis 500 m (Zone 1)	- 6,803E-05*	- 0,070*

7.3.5 Regressionsgleichung zur Schönheit

Die Regressionsgleichung zur Schönheit erreicht ein Bestimmtheitsmaß (r²) von 0,639. 17 Variablen (14 die sich über die Zone hinaus unterscheiden) sind Teil der Gleichung. Im Gegensatz zu den Modellen zur Vielfalt und Eigenart wird die Schönheit vor allem durch Negativeinflüsse definiert. Eine hohe Schönheitsbewertung ergibt sich also durch das Fernbleiben störender Einflüsse und durch die Präsenz positiv wirkender Regressoren wie Wälder oder Gewässer. Das wird beispielsweise darin deutlich, dass die am stärksten wirkende Variable die Hemerobie ist, die als Indikator eine höhere Stufe annimmt je größer der anthropogene Einfluss ist. Neben der Straßendichte im Nahbereich und Ackerflächen über den gesamten Sichtbereich der Fotos ist vor allem eine Gruppe aus den Landnutzungen Industrie- und Gewerbeflächen, Verkehrsflächen sowie Abbauflächen, Deponien und Bauflächen ausschlaggebend. Allen drei Landnutzungsklassen ist gemein, dass sie potenzielle Störungen darstellen, was durch den starken Erklärungsgehalt im Modell mit einer negativen Wirkrichtung bestätigt wird. Die Regressionsgleichung zur Schönheit ist die Einzige, bei der die Dichte von Windenergieanlagen in die Berechnung eingeht.

Tab. 55: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Schönheit

Name der Variable mit Informationen zum Wirkbereich, Höhe des Koeffizienten und Beta-Koeffizienten sowie der Signifikanz (* = signifikant (α {\displaystyle \alpha} α = 0,05); ** = hoch signifikant (α = 0,001)

Nr.	Regressor	Wirkbereich	Nicht standardisierte Koeffizienten	Standardisierte Koeffizienten (Beta)
1	Konstante	/	7,109	
2	Geländehöhendifferenz 1	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	+ 0,002**	+ 0,171**
3	Geländehöhendifferenz 2	2.000 bis 10.000 (Zonen 3 und 4)	+ 0,001**	+ 0,185**
4	Seen, Meere, Gewässerläufe	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,008**	+ 0,152**
5	Obstbau	Gesamter Wirkbereich	+ 0,031**	+ 0,096**
6	Wald	Gesamter Wirkbereich	+ 0,005*	+ 0,088*
7	Natürliches Grünland	500 bis 2.000 m (Zone 2)	+ 0,025**	+ 0,083**
8	Heiden, Moorheiden	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,017*	+ 0,068*
9	Hemerobiegrad	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,317**	- 0,200**
10	Straßendichte	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,0001**	- 0,189**
11	Acker	Gesamter Wirkbereich	- 0,010**	- 0,187**
12	Industrie, Gewerbe-, Verkehrs-, Abbauflächen, Deponien, Baustellen 1	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,019**	- 0,187**
13	Industrie, Gewerbe-, Verkehrs-, Abbauflächen, Deponien, Baustellen 2	500 bis 2.000 m (Zone 2)	- 0,018**	- 0,106**
14	Industrie, Gewerbe-, Verkehrs-, Abbauflächen, Deponien, Baustellen 3	2.000 bis 5.000 m (Zone 3)	- 0,011*	- 0,065*
15	Stromleitungsdichte	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,0001**	- 0,101**
16	Sport- und Freizeitanlagen	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,019**	- 0,077**
17	Spärliche Vegetation	500 bis 2.000 m (Zone 2)	- 0,205*	- 0,075*
18	Windenergieanlagendichte	Gesamter Wirkbereich	- 0,588*	- 0,071*

7.4 Übertragung der Regressionsgleichung in die Fläche

Die mit Hilfe der in der Onlineumfrage erfassten Bildbewertungen erstellten und kalibrierten Regressionsgleichungen werden flächendeckend auf die gesamte Fläche der Bundesrepublik Deutschland angewendet. Dazu müssen die Datensätze der Indikatoren, die als unabhängige Variablen Anteil an den Regressionsgleichungen haben, flächendeckend berechnet werden. Ziel ist die Erstellung von drei Karten, die die Ausprägung der jeweiligen Erlebnisdimension in quadratischen 1 x 1 km Einheiten in neun Stufen darstellt. Für die Fläche Deutschlands wird dazu ein Vektorgitter mit der entsprechenden Maschenweite erstellt.

Das Vorkommen der in an den Regressionsgleichungen beteiligten Indikatoren muss für jede 1-km²-Einheit berechnet werden. Der Innenkreis jedes 1-km²-Quadrates entspricht mit einem

Radius von 500 m der Ausdehnung von Zone 1 der Sichtbereiche. Deshalb wird das Vorkommen jedes Regressors in diesen Untersuchungseinheiten dem Regressorenvorkommen in Zone 1 gleichgesetzt. Auf Basis dieser Annahme wird das Vorkommen in Zone 1 jedes beteiligten Indikators für jede Einheit des Vektorgitters berechnet.

Auch das Vorkommen der Indikatoren, die mit einer anderen Zone der Sichtbereiche als Zone 1 in die Regressionsgleichung eingehen muss berechnet werden. Die Berechnung dieser Werte erfolgt rasterbasiert. Dazu werden die in der Attributstabelle des Vektorgitters hinterlegten Werte der Vorkommen in Zone 1 in indikatorenspezifische Raster umgewandelt. Mit Hilfe der Nachbarschaftsanalyse von ArcGIS kann nun die Umgebung entsprechend der Ausdehnung der unterschiedlichen Sichtbereichszonen analysiert werden und für jede Zone ein Raster erstellt werden, dass das Vorkommen in der jeweiligen Ausgangszelle hinterlegt. Die Ausdehnung der Sichtbereichszonen kann nur näherungsweise auf 1-km²-Einheiten des Vektorgitters bzw. der daraus berechneten Raster übertragen werden. Zur Ermittlung welche Rasterzellen im Umkreis der Ausgangszelle zu den jeweiligen Zonen gehören wurden Kreise mit den Ausdehnungen der Zonen um den Mittelpunkt der Ausgangszelle gelegt. Alle Rasterzellen, die zu mindestens 50 % innerhalb der so visualisierten Entfernungszonen liegen, werden als zur Zone zugehörig definiert (Abb. 40).

Sind die deutschlandweiten Rasterdaten zu allen notwendigen Indikatoren berechnet, kann unter Angabe der jeweiligen Regressionsgleichung ein flächendeckendes Raster für Deutschland hergestellt werden, das jedem Rasterquadrat einen errechneten Wert der Ausprägung der entsprechenden Erlebnisdimension zuweist. Diese Werte müssen wieder in eine 9-stufige Skala überführt werden. Um die Vergleichbarkeit der drei Erlebnisdimensionen untereinander sicherzustellen, wird für alle drei Kriterien das gleiche Schema zur Stufeneinteilung genutzt. Die Wertebereiche der Raster zu Vielfalt, Eigenart und Schönheit orientieren sich an der Skala der Onlinebefragung. Es kommt jedoch, abhängig von den, an der Regressionsgleichung beteiligten, Indikatoren zu einer Unter- und Überschätzung der Werte einzelner Rasterquadrate unter den niedrigsten möglichen und über den höchsten möglichen Wert aus der Onlinebefragung (1 bzw. 9). Aus diesem Grund haben wir ein Bewertungsschema gewählt, dessen Stufengrenzen an den Mittelwert und die Standardabweichung der Ergebnisraster geknüpft sind (bei einer Rastergröße von 1x1 km) (Tab. 56).

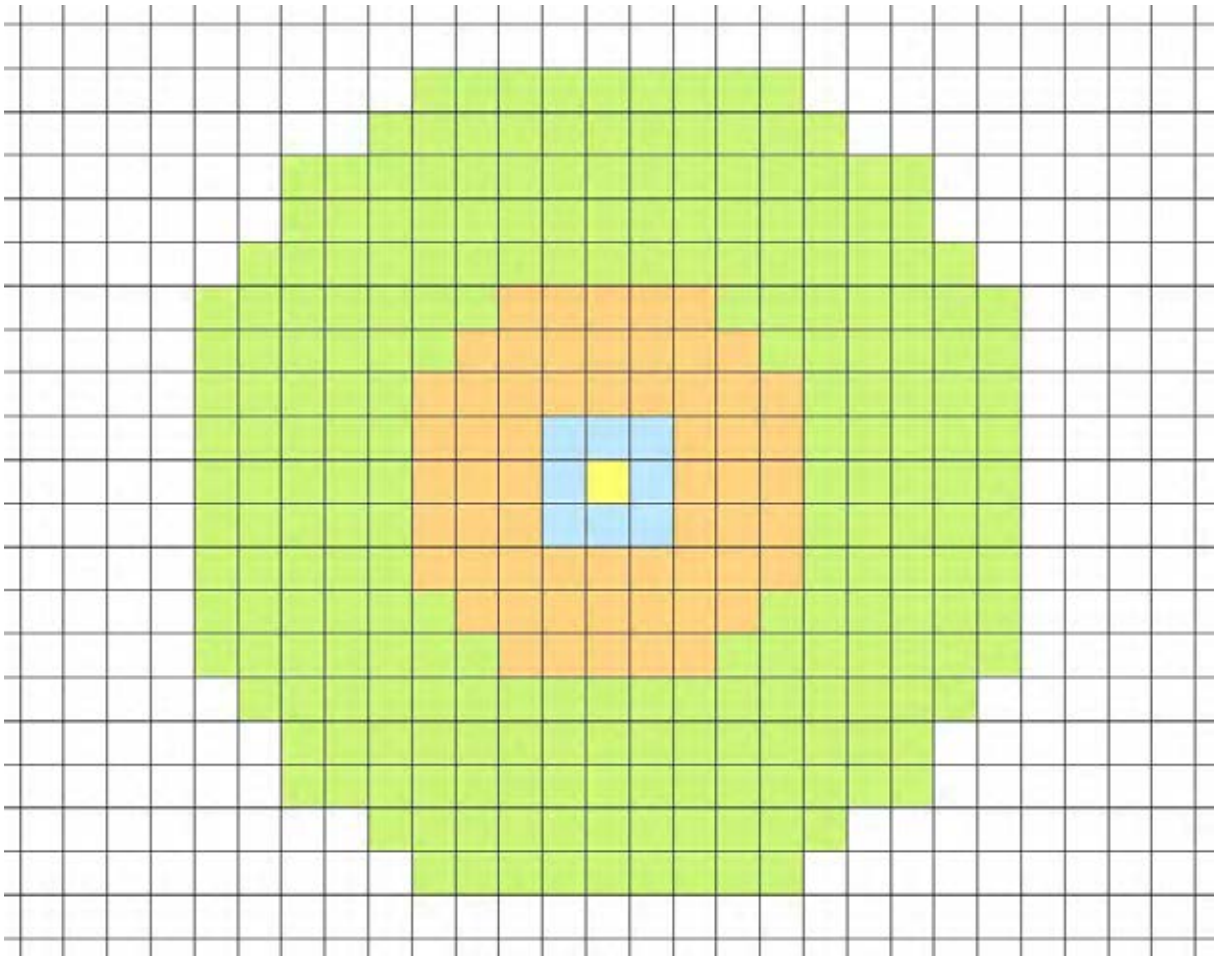


Abb. 40: Übertragung des Zonenschemas der Sichtbereiche auf die Rasterdatenanalyse

Gelb = Zone 1 (0 bis 500 m), Blau = Zone 2 (500 bis 2.000 m), Orange = Zone 3 (2.000 bis 5.000 m), Grün = Zone 4 (5.000 bis 10.000 m) bei einer Rastergröße von 1x1 km

Tab. 56: Stufenvorschrift zur Einteilung der Ergebnisraster jeder Erlebnisdimension

Klassengrenzen	**Berechnungsvorschrift**
Stufe 1 zu Stufe 2	Mittelwert-(2 x Standardabweichung)
Stufe 2 zu Stufe 3	Mittelwert-(1,5 x Standardabweichung)
Stufe 3 zu Stufe 4	Mittelwert-Standardabweichung
Stufe 4 zu Stufe 5	Mittelwert-(1/3 x Standardabweichung)
Stufe 5 zu Stufe 6	Mittelwert+(1/3 x Standardabweichung)
Stufe 6 zu Stufe 7	Mittelwert+Standardabweichung
Stufe 7 zu Stufe 8	Mittelwert+(1,5 x Standardabweichung)
Stufe 8 zu Stufe 9	Mittelwert+(2 x Standardabweichung)

Als Ergebnis der Untersuchungen liegt jeweils eine Karte für jede Erlebnisdimension vor (Vielfalt: Abb. 41 (orange), Eigenart: Abb. 42 (blau), Schönheit: Abb. 43 (violett)). Die 9-stufige Skala, die auch schon zur Bewertung der Landschaftsfotos in der Onlineumfrage angelegt wurde, wird auch für die Ergebnisdarstellung genutzt. Die Bewertungsstufen der Ergebniskarten sind also an die Onlineumfrage angelehnt, jedoch nicht direkt übertragbar.

Die Ergebniskarten zeigen die Landflächen von Deutschland ohne die Meeresflächen und den Bodensee. Bezogen auf ganz Deutschland ist die Ausdehnung der Untersuchungseinheiten (1 x 1 km) recht fein. Einzelne Pixel oder Pixelreihen können dadurch schwer erkennbar sein. Aus diesem Grund haben wir die Ausdehnung des Kartenausschnitts an den Küsten um einen Pixel erhöht, sodass nun mindestens 1 km Wasserfläche über die Landgrenzen hinaus zur bewerteten Fläche gehören. Da die Küstenpixel in der Regel zum großen Teil von Wasser- bzw. Meerflächen bestimmt werden, weisen sie eine ähnliche Bewertungsstufe wie reine Wasser- oder Meerflächen auf. Durch die leichte Vergrößerung der Gesamtuntersuchungsfläche erreichen wir eine bessere Sichtbarkeit des Küstenstreifens auf den Ergebniskarten.

Die Indikatoren, die in den Regressionsgleichungen einen hohen Beta-Koeffizienten haben, sind in den Karten deutlich erkennbar. Hoch- und Mittelgebirge finden sich, auf Grund der hohen Reliefenergie, unabhängig von der Erlebnisdimension, in den Stufen 7 bis 9 wieder. Die Kombination aus hoher Reliefenergie und geringer Dichte negativ wirkender Indikatoren, wie Acker oder Straßen führt zu den Deutschen Alpen, dem Schwarzwald, dem Harz und dem Bayrischen Wald als große zusammenhängende Gebiete mit der Bewertungsstufe 9. Große Ballungsgebiete wie Berlin, Hamburg, München oder das Ruhrgebiet bilden große zusammenhängende Gebiete der geringeren Bewertungsstufen 1 bis 3. Neben den Gemeinsamkeiten sind jedoch auch kriterientypische Unterschiede erkennbar. Ein deutliches Beispiel ist die Küstenlinie. Während sich diese bei der Eigenart und Schönheit zwischen den Stufen 6 bis 8 bewegen und damit eine deutlich höhere Bewertungsstufe aufweist als die Nachbarpixel Richtung Landesinnerem, bewegt sich die Bewertung der Küsten bei der Vielfalt mit Stufe 5 nur im Mittelfeld. Die Küstengebiete werden demnach zwar als schön angesehen und ihnen wird ein unverwechselbarer Charakter zugestanden, als vielfältig gelten sie jedoch nicht. Städtische Gebiete werden bei der Schönheit einer deutlich geringeren Bewertungsstufe zugeordnet als bei der Vielfalt und Eigenart. Während Stufe 1 bei der Vielfalt und Eigenart in nur wenigen Fällen erreicht wird, sind große Ballungsgebiete bei der Schönheit vor allem in dieser Stufe zu finden.

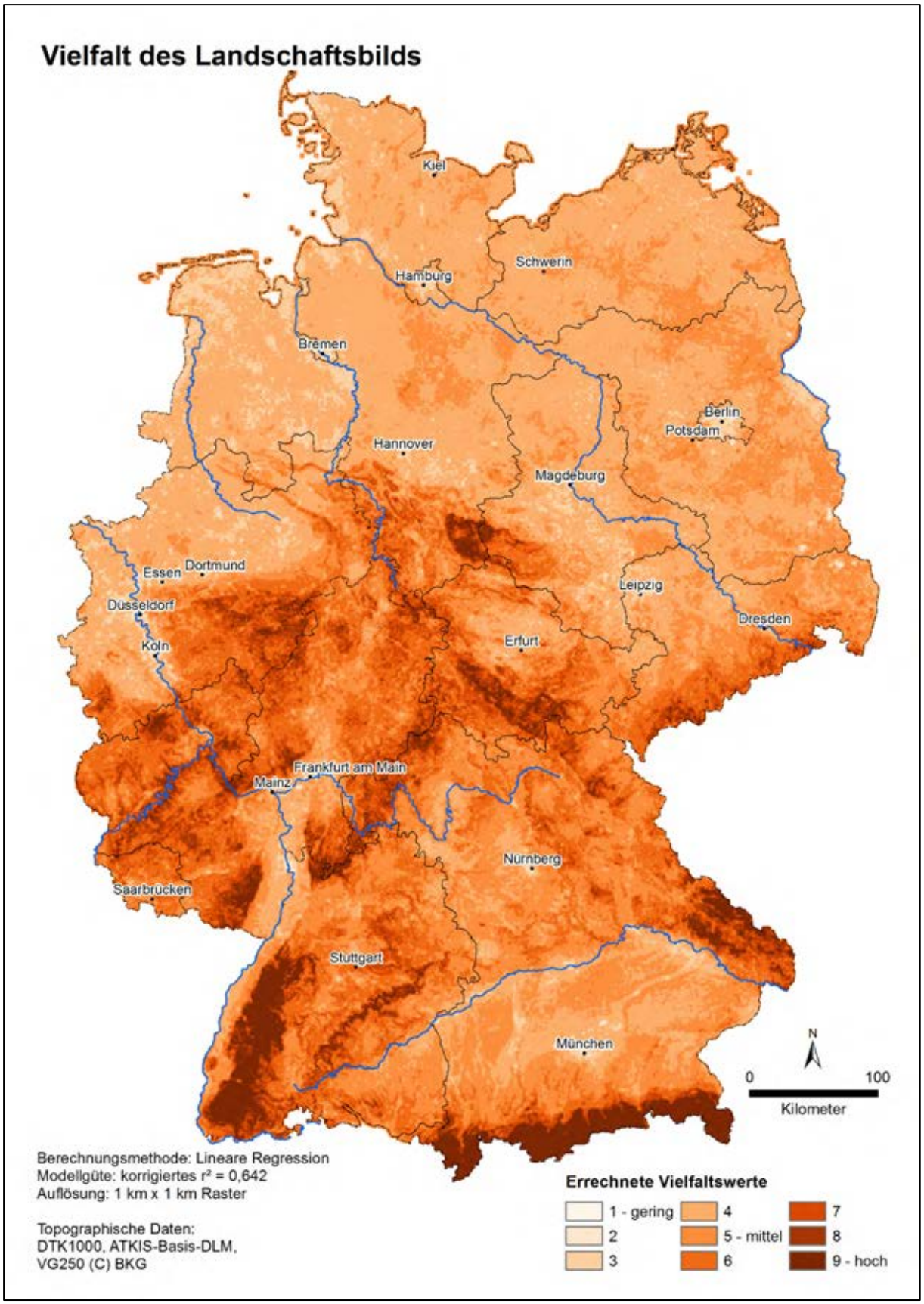


Abb. 41: Ergebniskarte zur Vielfalt des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells

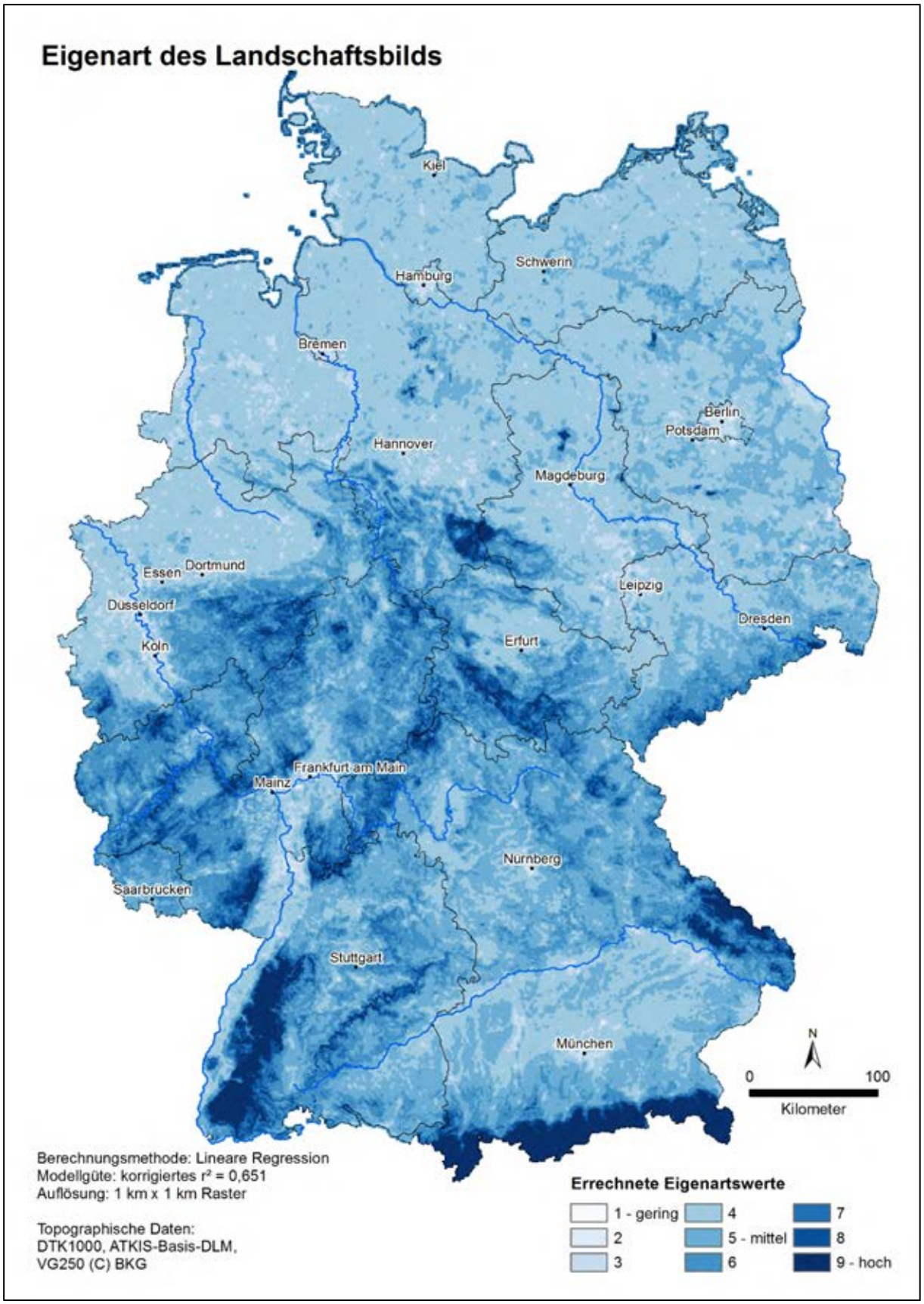


Abb. 42: Ergebniskarte zur Eigenart des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells

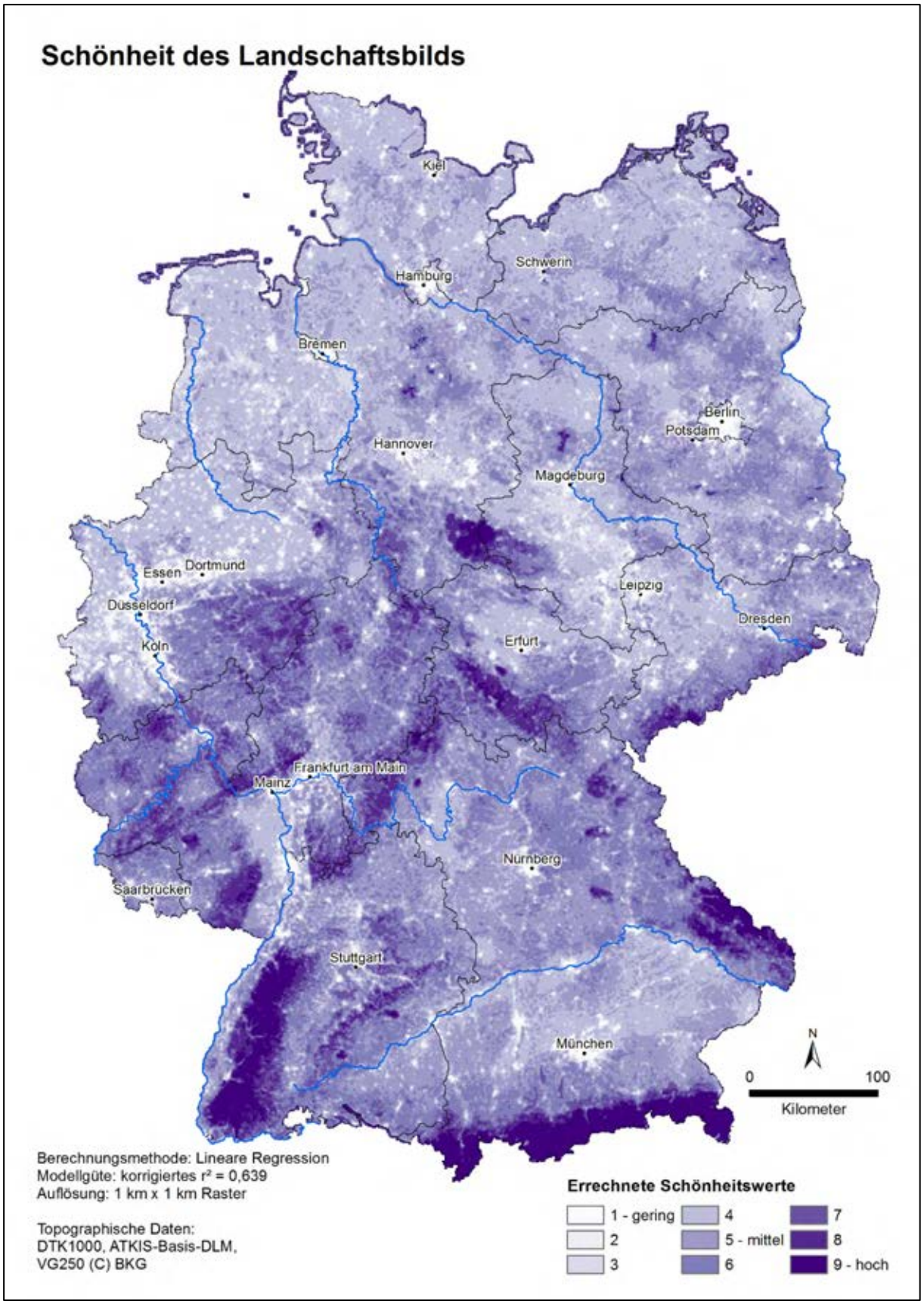


Abb. 43: Ergebniskarte zur Schönheit des Landschaftsbilds in Deutschland auf Grundlage eines linearen Regressionsmodells

Bei allen drei Modellen hat das Relief einen Einfluss auf die Bewertungsergebnisse; dieses zeigt sich im stärker reliefierten Mittel- und Süddeutschland deutlicher als im Norddeutschen Tiefland. Ein Ausschnitt des Nordostens der Bundesrepublik als Teil des Norddeutschen Tieflandes ermöglicht deshalb eine Betrachtung der Ergebnisse weitestgehend unabhängig von der Reliefenergie. Bei der Ergebniskarte zur Schönheit sind Unterschiede am deutlichsten erkennbar (Abb. 44). Auch die Bewertungsergebnisse küstennaher Gebiete können im Ausschnitt genauer betrachtet werden. Rasterquadrate, deren Hauptanteile auf dem Meer liegen, erreichen hohe Wertstufen von 7 und 8. Die Rasterquadrate an der Küstenlinie sind jedoch meist mit Stufe 5, stellenweise mit 6, bewertet. Das liegt daran, dass die Zusammensetzung großer Teile der küstennahen Landschaft sich nicht wesentlich von der Landschaftsstruktur des Binnenlandes unterscheiden (z. B. in Bezug auf Siedlungsstrukuren). Die unmittelbare Küstenlinie und ein Meeresanteil machen in der Regel nur einen kleinen Teil des bewerteten Rasterquadrates an der Küste aus. Da sie vor allem an der Küste vorkommen, üben seltene Landnutzungen wie „Strände, Dünen und Sandflächen“ (CLC-Code 313) auf das gesamte Bewertungsgebiet keinen signifikanten Einfluss aus und eignen sich nicht als Regressor in den Bewertungsmodellen. Dennoch erkennt man an den höheren Wertstufen der Meeresflächen, dass das erkennbare Meer beim Landschaftsbild einen positiven Einfluss auf die Bewertungsmodelle ausübt.

Abseits der Küste kann man anhand der Wertstufen deutlich agraisch und durch Infrastruktur geprägte Gebiete (Stufen 3 bis 4) und weniger anthropogen beeinflusste Gebiete (5 bis 7) unterscheiden. Die höher bewerteten Areale zeichnen sich neben einer geringen anthropogenen Beeinflussung durch einen höheren Anteil an Wäldern und Gewässern aus. Anhand der höheren Wertstufen lassen sich auf der Karte große Teile der Mecklenburgisch-Brandenburgischen Seenplatte oder das untere Odertal erkennen. Dicht besiedelte Gebiete (z. B. Berlin) und andere große Städte (z. B. Rostock, Greifswald) zeichnen sich durch die Wertstufen 1 bis 2 aus.

Wir haben eine Regionalisierung bezüglich der Reliefenergie getestet, die jedoch die Aussagekraft der Bewertungsmodelle einschränkt und dabei keine wesentliche Verbesserung der Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gebracht hat. Daher haben wir von einer Regionalisierung der Reliefenergie abgesehen.

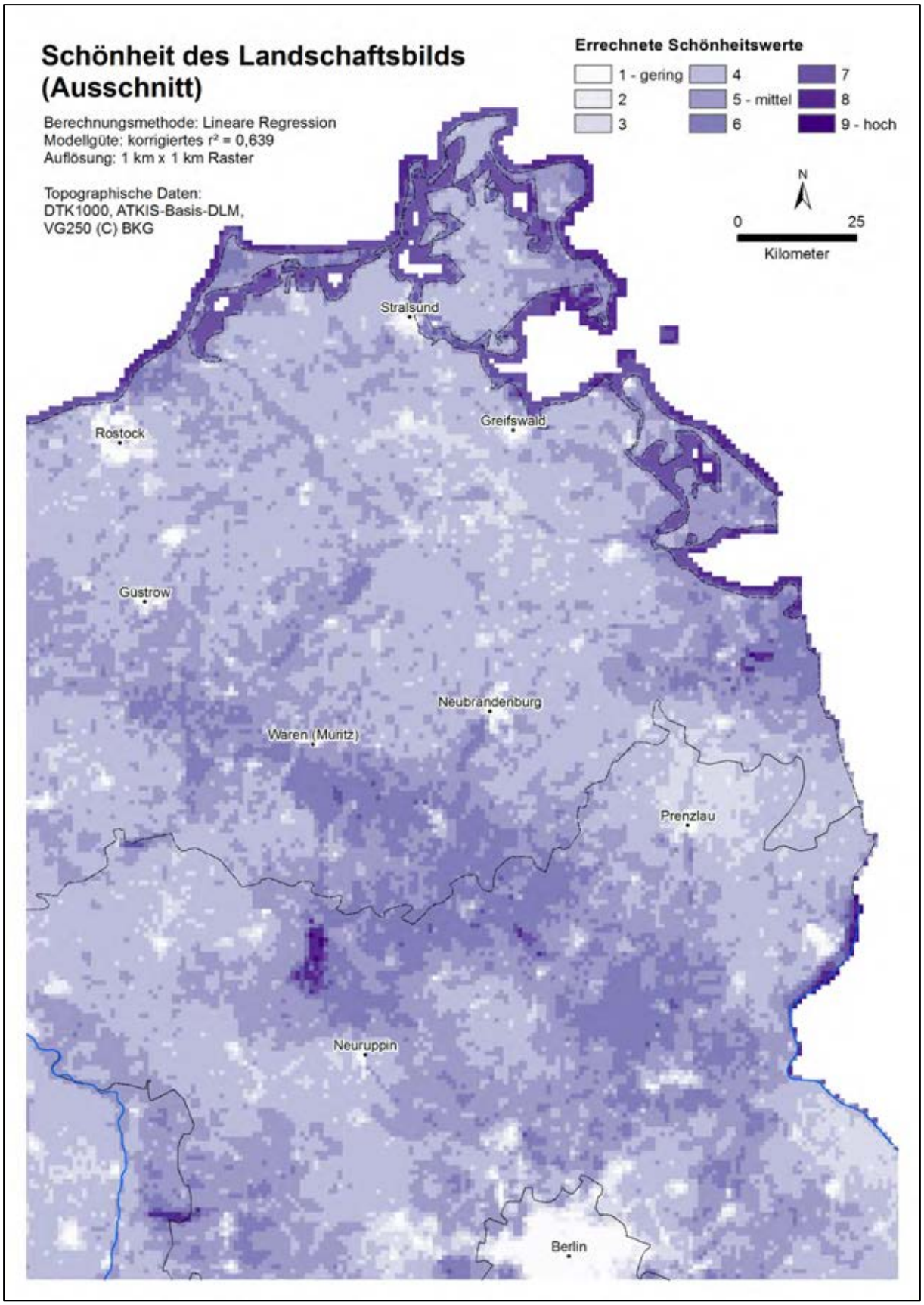


Abb. 44: Ausschnitt aus der Ergebniskarte zur Schönheit im Nordosten Deutschlands

Zusätzlich zu diesen drei Ergebniskarten haben wir eine Karte erstellt, die den Gesamtwert des Landschaftsbilds durch eine Aggregation der drei Erlebnisdimensionen aufzeigt (Abb. 45). Die Aggregation erfolgt anhand von absoluten Ergebniswerten jedes Kriteriums vor der Einteilung in das Stufenschema. Der Gesamtwert weist jedem Rasterquadrat den höchsten der drei Werte von Vielfalt, Eigenart und Schönheit zu. Dadurch bekommt jede Untersuchungseinheit die Chance, mit der dort am stärksten wirkenden Erlebnisdimension in die Gesamtwertung einzugehen. Die dem Gesamtwertraster zugewiesenen Ergebniswerte werden ebenfalls einer 9-stufigen Klassifikation zugeführt. Die Stufeneinteilung orientiert sich an dem in Tab. 56 vorgestellten Berechnungsschema.Um bei den mittleren Stufen eine differenzierte Bewertung zu ermöglichen werden die Klassengrenzen jedoch leicht angepasst.

Bei der Gesamtergebniskarte sind die Bewertungsstufen anhand von Grüntönen dargestellt, die mit zunehmender Bewertungsstufe intensiver werden. Wie schon bei den Karten zu den einzelnen Erlebnisdimensionen erkennbar war, befinden sich reliefbetonte, nur leicht besiedelte, sowie wasser- und waldreiche Gebiete in den höheren Wertungsstufen. Beispiele sind der Bayrische Wald, der Schwarzwald und die Alpen sowie ein deutlich erkennbarer Küstenstreifen an der Nord- und Ostseeküste. Niedrige Wertungsstufen sind besonders in Gebieten, die reich an Verkehrs- und Siedlungsinfrastruktur sind. Deutlich erkennbar sind hier große Städte wie Hamburg, Berlin oder München als Ballungsgebiete. Auch stark agrarisch geprägte Standorte, die häufig mit einer größeren Konzentration von Windenergieanlagen einhergehen, haben niedrigere Wertungsstufen zur Folge, wenn positiv wirkende Landschaftskomponenten wie Gewässer, Wälder, oder eine stärkere Reliefierung wenig ausgeprägt sind. Beispiele sind das Dithmarschener Land und der Kaiser-Wilhelm-Koog im Norden sowie die Magdeburger Börde und umliegende Gebiete zwischen Magdeburg und Leipzig, die auf Grund von agrarischer Nutzung und einem konzentrierten Vorkommen von WEA mit den Bewertungsstufen 1-2 nur gering bewertet wurden.

Bei der Betrachtung des Gesamtergebnisses wird eine Zunahme der durchschnittlichen Wertungsstufen vom Norden zum Süden Deutschlands deutlich. Während der Großteil der Fläche in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt mit den Stufen 3 bis 4 und in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen 3 bis 5 bewertet ist, sind höhere Bewertungsstufen bei den restlichen Bundesländern in der Mitte und im Süden Deutschlands die Regel. Das ist auf mehrere Gründe zurückzuführen. Die genannten nördlichen Bundesländer werden deutlich konzentrierter agrarisch genutzt als Bundesländer in Mittel- und Süddeutschland. Das hängt auch mit dem zweiten Grund zusammen: Im Flachland des Norddeutschen Tieflands sind die Voraussetzungen für einen großflächigen Ackerbau deutlich günstiger als in reliefgeprägten Gebieten. Reliefunterschiede gewinnen von Norden nach Süden deutlich an Einfluss als positiv wahrgenommene Landschaftskomponente, die das Landschaftsbild auch abseits der Hoch- und Mittelgebirge prägt. Gebiete mit starken Reliefunterschieden profitieren nicht nur von der positiven Wahrnehmung der Reliefiertheit selbst, sondern auch davon, dass solche Gebiete durch ihre größere Unzugänglichkeit in der Regel arm an Infrastruktur und agrarischer Nutzung, also geringer anthropogen geprägt sind. Eine dritte bundesweit erkennbare Einflussgröße für ein Wertungsgefälle von Nord nach Süden ist das Vorkommen von Windenergieanlagen. An der Nord- und Ostseeküste beginnend, hat sich der Ausbau der Windenergie über das Norddeutsche Tiefland zum Süden hin weiter ausgebreitet. Bisher schlägt sich das in einer deutlich geringeren Dichte von Windenergieanlagen z. B. in Rheinland-Pfalz, Hessen, Thüringen, Baden-Württemberg und Bayern nieder.

Die Gesamtbewertung bietet eine nachvollziehbare und, in Anbetracht der angewendeten Auflösung, detailgenaue Analyse des Landschaftsbildes in Deutschland. So lassen sich stark von Gebirgen und Wald geprägte Gebiete, wie schon bei den Karten der einzelnen Erlebnisdimensionen problemlos erkennen. Auch Mittelgebirge wie der Harz oder das Erzgebirge lassen sich durch die hohen Bewertungsstufen von 5 bis 9 in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Sachsen deutlich lokalisieren. Auch andere Wertungsunterschiede lassen sich in der Regel leicht erklären. So heben sich die Lüneburger Heide in Niedersachsen südlich von Hamburg oder die Mecklenburgische Seenplatte im Süden Mecklenburg-Vorpommerns mit Bewertungsstufen von 5 bis 8 deutlich von der Umgebung ab. Ballungsgebiete sind auch abseits der Großstädte und ihren Umgebungen an niedrigeren Bewertungsstufen erkennbar. So ist ein Großteil der Rhein und Donauufer von Besiedelung und Industrie geprägt, wodurch die Gebiete um die Flüsse häufig niedrige Bewertungsstufen von 1 bis 3 aufweisen.

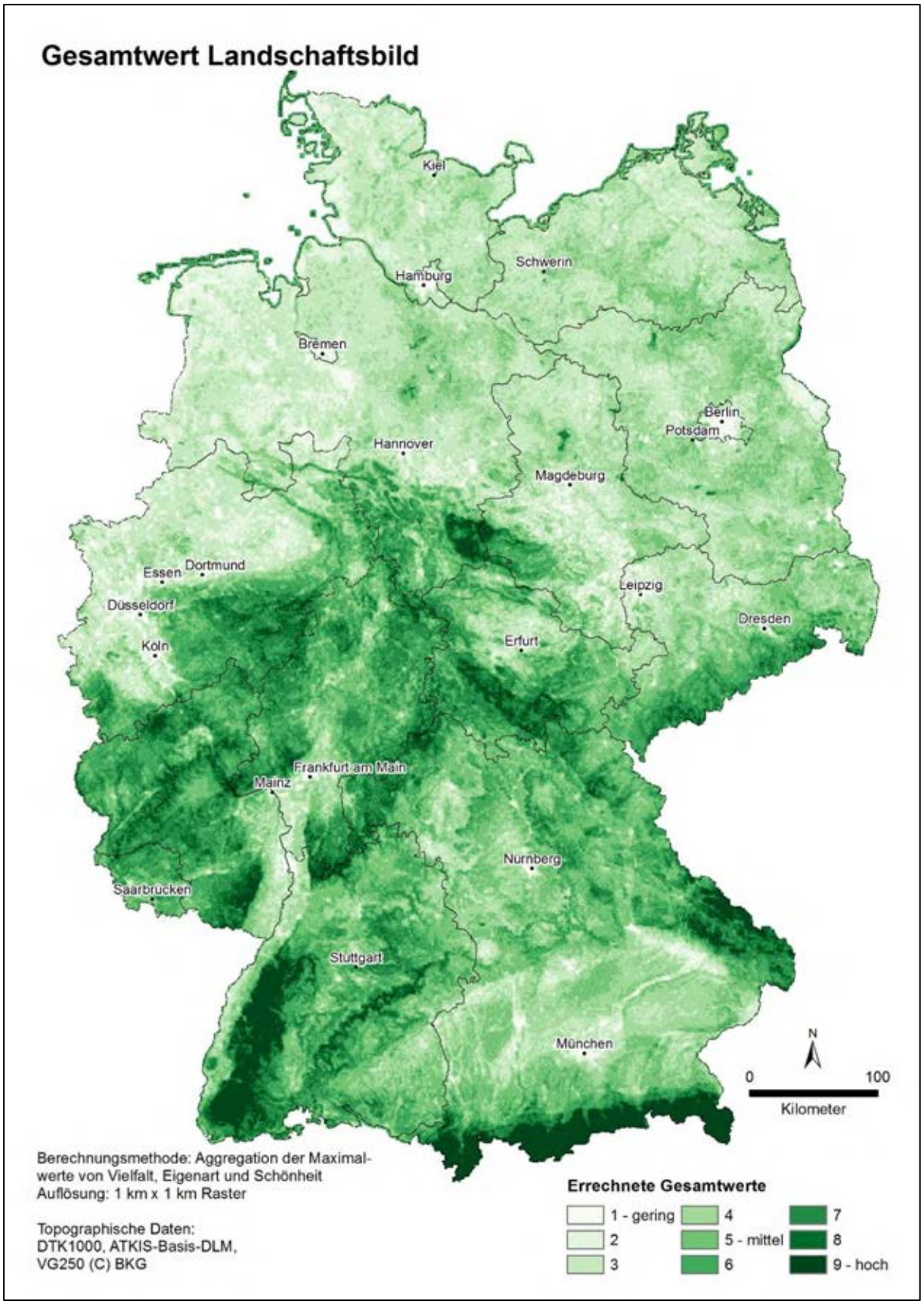


Abb. 45: Ergebniskarte zum Gesamtwert des Landschaftsbilds in Deutschland

8. Entwicklung und Anwendung eines geostatistischen Modells zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion (Angebot und Nachfrage)

8.1 Begriffs- und Operationalisierungskonzept zur landschaftsgebundenen Erholung

Wie bereits in Abschnitt 5.2.2 beschrieben, verfolgt der Ansatz zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion die Absicht, diese Bewertung an physiognomischen Eigenschaften der Landschaft – sprich deren Inventar an Landschaftselementen und deren topographischer Struktur – sowie am Vorhandensein von Erholungsinfrastruktur festzumachen.

Anders als die Erlebnisdimensionen Vielfalt, Eigenart und Schönheit wird der Erholungswert bzw. die Erholungsfunktion nicht rein empirisch auf Basis der Umfrageergebnisse modelliert. Ein aus den Umfrageergebnissen zu der Erlebnisdimension Erholung modellierter „Landschaftsbildbezogener Erholungswert“ bildet zunächst nur die nutzerbezogene Bewertung der physiognomischen Eigenschaften der Landschaft ab. Zusätzlich fließen die bereits angesprochene Erholungsinfrastruktur sowie attraktivitätssteigernde Gebietswidmungen und Störungen bzw. die Störungsfreiheit der Erholung in Form von Geofachdaten in das Bewertungsmodell ein. Um neben dem Angebot auch die Nachfrage abzubilden, werden Indikatoren zum Nachfragepotenzial sowohl im Hinblick auf die Naherholung als auch den Tourismus eingesetzt.

Ziel des Modells zur Bewertung der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion ist es, die Bedeutung der Landschaft für die landschaftsgebundene Naherholung sowie für den landschaftsgebundenen Tourismus über das Erholungspotenzial der Landschaft bundesweit zu ermitteln (vgl. Abb. 46).

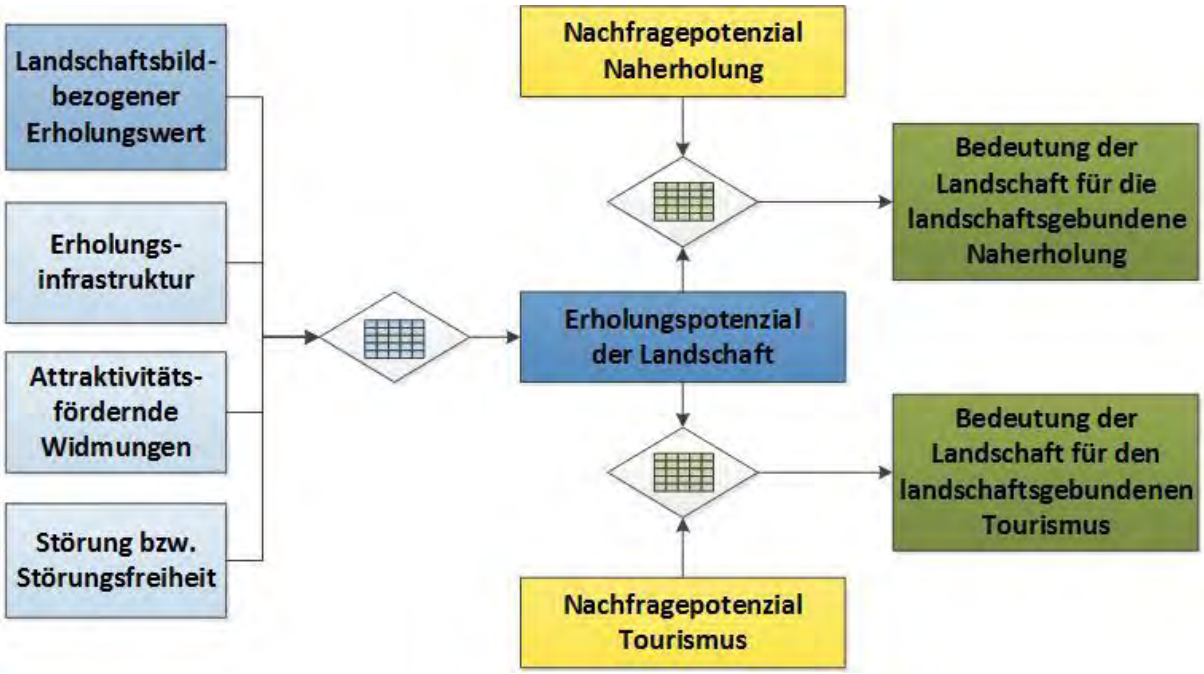


Abb. 46: Konzept zur Herleitung und Darstellung der Bedeutung der Landschaft für die landschaftsgebundene Naherholung und den landschaftsgebundenen Tourismus

Das Erholungspotenzial der Landschaft wiederum wird aus den vier Faktoren „Landschaftsbildbezogener Erholungswert“, „Erholungsinfrastruktur“, „Attraktivitätsfördernde Widmungen“ und „Störung bzw. Störungsfreiheit“ ermittelt. Dabei stellt der „Landschaftsbildbezogene Erholungswert“ wie bereits angemerkt die Bewertungsbasis für die Bestimmung des Erholungspotenzials dar. Dieser aus der Umfrage (s. Kapitel 6.2.1) modellierte Wert wird, wie eingangs erwähnt, als Grundwert herangezogen, welcher durch die anderen drei Faktoren gesteigert bzw. gemindert werden kann.

Die Vorgehensweise bei der Modellierung des landschaftsbildbezogenen Erholungswertes - sowie die Datengrundlagen und die Quantifizierung der anderen Faktoren des Erholungspotenzials sind in den Abschnitten 8.2.1 bis 8.2.4 erläutert, die Zusammenführung aller Faktoren in Abschnitt 8.2.5.

Die Herleitung der Nachfragepotenziale für die Naherholung und für den landschaftsgebundenen Tourismus sowie das Vorgehen bei der Verknüpfung des Erholungspotenzials mit den Nachfragepotenzialen kann Abschnitt 8.3 entnommen werden.

Die Einordnung der im Rahmen des angewandten Ansatzes verwendeten Begrifflichkeiten – wie beispielsweise „Erholungswert“ und „Erholungspotenzial“ – ist dem Abschnitt 2.5 zu entnehmen.

8.2 Herleitung des Erholungspotenzials der Landschaft

8.2.1 Faktor „Landschaftsbildbezogener Erholungswert“

Abschnitt 5.2 führt aus, dass das Landschaftsbild, d. h. die visuell wahrgenommene Landschaft in hohem und entscheidendem Maß das Landschaftserleben bestimmt. Damit ist die Bewertung des Erholungspotenzials eines Landschaftsausschnitts eng an die Bewertung des Landschaftsbilds geknüpft. „Der Erholungswert einer Landschaft basiert im Wesentlichen auf der Landschaftsbildqualität…“ (Ratzbor u. Blasig 2014: 13) (s. auch Abb. 13 in Abschnitt 5.2.1).

Der Erholungswert, also die subjektive Zuschreibung, hängt nicht nur von der visuellen Wahrnehmung ab. Subjektive Erwartungen, aber auch aktuelle Situation und parallele Ereignisse sind für das Landschaftserleben ebenso entscheidend. Der Kontext des Projekts reduziert den Erholungswert auf das in der Befragung subjektiv abgegebene Werturteil über die visuell wahrgenommene fotographisch abgebildete Landschaft.

Die in Kapitel 6 erläuterte Umfrage beinhaltete die Frage danach, ob der Proband sich vorstellen könne, sich in der abgebildeten Landschaft zu erholen. Wie schon die Antworten zu Fragen zu Schönheit, Vielfalt und Eigenart der Landschaft (s. Kapitel 7) wurde auch diese Frage zum Erholungswert der Landschaft einer Regressionsanalyse unterzogen. Diese setzt als abhängige Variable die einem gezeigten Bild zugeordnete und über alle Befragten gemittelte Wertstufe. Als mögliche Regressoren werden die wie in Tab. 57 beschriebenen Bildinhalte eingesetzt. Die Auswahl der erklärenden Regressoren wurde durch eine halbautomatisierte Heuristik vorgenommen, die iterativ über die erreichte Modellgüte, die Signifikanz des Regressionskoeffizienten und Plausibilitäts- und Vollständigkeitskriterien die Regressionsgleichung aufbaut. Dabei kam im Rahmen der Modellierung des Erholungswerts als Antwort auf die „Erholungsfrage“ auch die Vorüberlegung zum Zuge, dass theoretisch zu erwarten ist, dass die Regressoren

- die Beschreibung des Reliefs bzw. der Reliefenergie,
- störende Landschaftselemente,
- Landschaftsbilder, die mit gängigen Erholungslandschaften verbunden werden und
- Natürlichkeitsassoziationen

adressieren.

Das in Tab. 57 dokumentierte Ergebnis der Modellbildung erreicht eine Modellgüte, die 61% der Varianz des landschaftsbildbezogenen Erholungswerts erklärt. Abb. 47 zeigt den Vergleich zwischen Bildbewertung und Regressionsmodell.

Die in Tab. 57 mitgeteilten Beta-Koeffizienten differenzieren den Einfluss der Regressoren. Als von primärer Bedeutung für den landschaftsbildbezogenen Erholungswert erweist sich zunächst der Hemerobiegrad der Landschaft, d. h. der anthropogenen Überprägung der Landschaft. Diese steht deren Erholungswert entgegen. Unterstützt wird der Effekt der Hemerobie durch das Vorhandensein von naturschutzrelevanten Gebietswidmungen. Als zweitwichtigste Faktoren für den Landschaftswert können die Bewegtheit des Reliefs, das Vorhandensein potenziell visuell störender Landbedeckungen sowie lineare in die Landschaft eingebrachte Infrastrukturen angenommen werden. Erst in dritter Priorität beeinflussen (jenseits der Bewegtheit des Reliefs) mit Erholung positiv assoziierte Landschaftsstrukturen, d. h. Küsten, Gewässer, Wald und Wald-Seen- bzw. Wald-Wiesenmosaike, den erlebten Landschaftswert. Das Modell erreicht ein Bestimmtheitsmaß (korr. r^2) von 0,607. Abb. 47 zeigt das Streudiagramm zwischen tatsächlichem und modelliertem Urteil über den Erholungswert der gezeigten Landschaft.Die bundesweite Übertragung des Modells in die Fläche erfolgte nach der in Kapitel 7 dargelegten Methode für die Übertragung der Fragen zu Schönheit, Vielfalt und Eigenart. Die in Abb. 48 dargestellte Karte stellt demnach den auf die visuelle Qualität des Landschaftsbilds bezogenen Erholungswert dar, wie er sich integral aus der Rundumsicht an einer Ortskoordinate ergibt.

Tab. 57: Unabhängige Variablen der Regressionsgleichung zur Eigenart

Name der Variable mit Informationen zum Wirkbereich, Höhe des Koeffizienten und Beta-Koeffizienten sowie der Signifikanz (* = signifikant α = 0,05); ** = hoch signifikant (α = 0,001))

Nr.	Regressor	Wirkbereich	Nicht standardisierte Koeffizienten	Standardisierte Koeffizienten (Beta)
1	(Konstante)		8,076	
2	Geländehöhendifferenz	0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4)	+ 0,002	+ 0,212**
3	Grenzliniendichte zwischen Landbedeckungen	0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4)	+ 7,833E-6	+ 0,134**
4	Produkt aus Wald und Weide	Wald: 0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4) Wiesen und Weiden: 0 bis 2000m (Zonen 1 und 2)	+ 0,000	+ 0,116**
5	Wald	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	+ 0,005	+ 0,092*
6	Produkt aus Wald und Seen	Wald: 0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4) Seen: 0 bis 2000m (Zonen 1 und 2)	+ 0,001	+ 0,080*
7	Seen, Meere, Gezeitenfläche	0 bis 500 m (Zone 1)	+ 0,006	+ 0,079*
8	Schutzgebiete Arten- und Biotopschutz, Flächenanteil in %	0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4)	+ 0,003	+ 0,073*
9	Gewässerläufe	0 bis 10000 m (Zonen 1 bis 4)	+ 0,017	+ 0,064*
10	Hemerobiegrad	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	- 0,649	- 0,390**
11	Pot. störende Landnutzungen	0 bis 500 m (Zone 1)	- 0,019	- 0,204**
12	Straßen	0 bis 500 m (Zone 1)	- 3,418E-5	- 0,203**
13	Stromleitungen	0 bis 2.000 m (Zonen 1 und 2)	0,000	- 0,137**

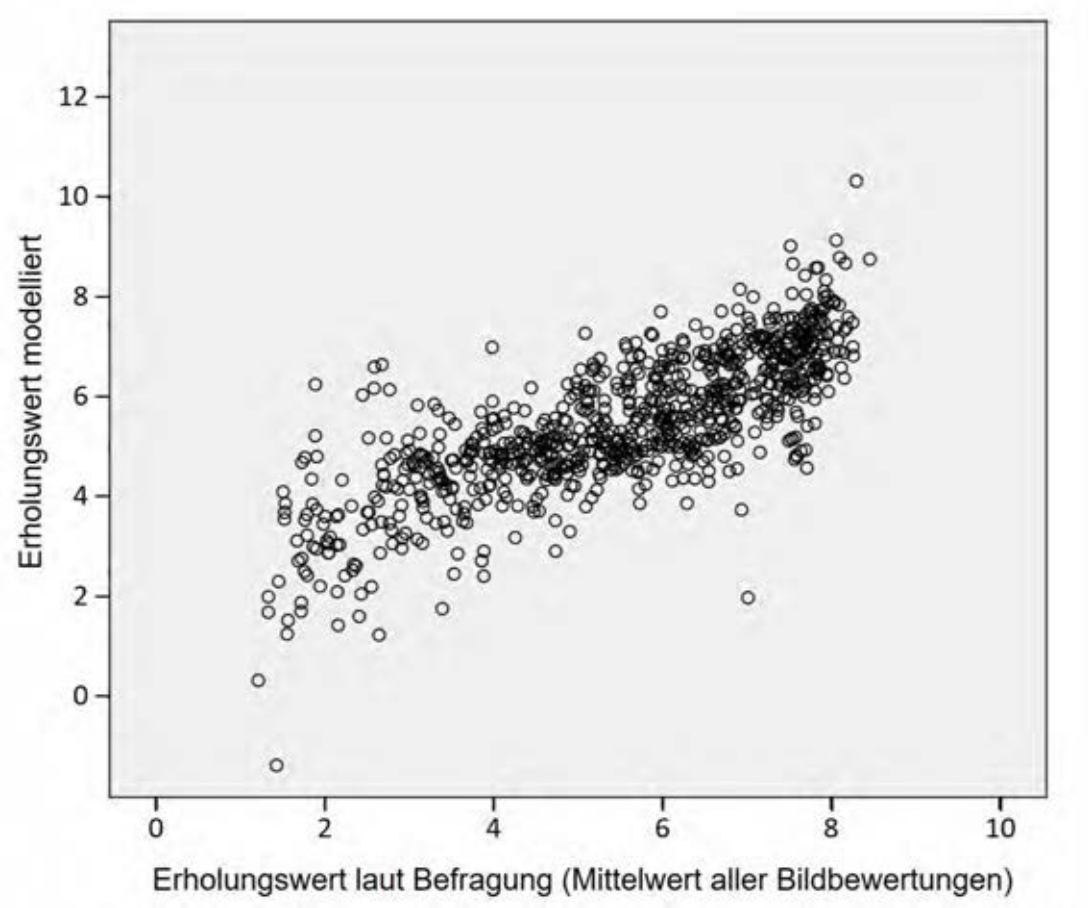


Abb. 47: Streudiagramm zwischen tatsächlichem und modelliertem Urteil über den Erholungswert

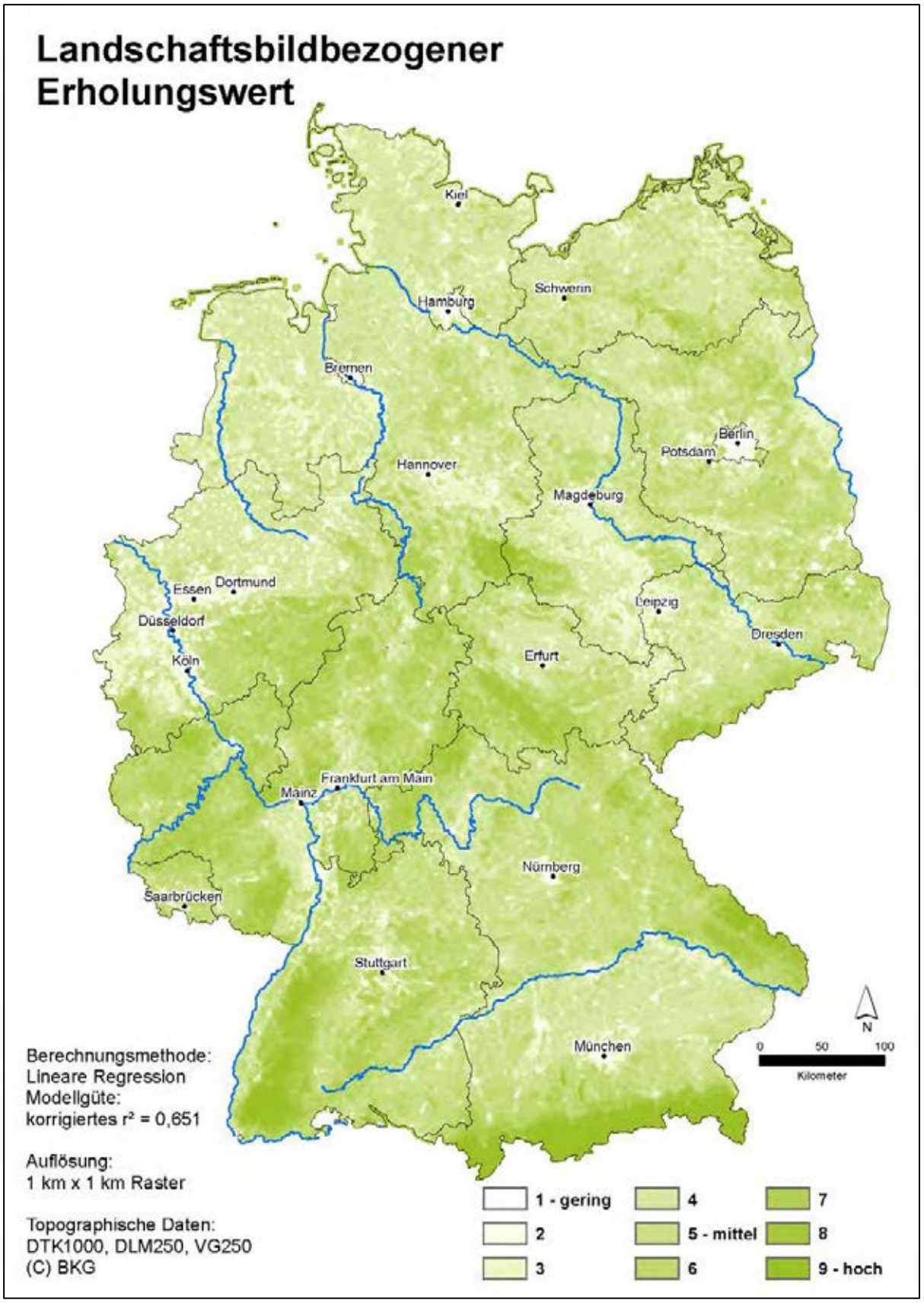


Abb. 48: Ergebnis der Übertragung des Modells zum Erholungswert

8.2.2 Faktor „Erschließung mit Erholungsinfrastruktur“

Die Durchsicht vorliegender Bewertungsansätze bestätigt, dass eine das Landschaftserleben unterstützende Infrastruktur mit einem hohen Einfluss auf die Eignung eines Landschaftsausschnitts als Erholungsraum verknüpft werden kann (vgl. Abschnitt 5.2.1, Abb. 13)[51]. Als Infrastrukturen werden hierbei Einrichtungen verstanden, die Erholungsaktivitäten unterstützen. Sie dienen der Orientierung und der Versorgung, erleichtern die Zugänglichkeit der Landschaft, fördern das Landschaftserlebnis und -wissen oder bieten sich als kulturelle oder erlebnisbezogene Attraktionen, als „Points of Interest“ (POI) an.

Informationen über erholungsrelevante Infrastrukturen sind in topographischen Freizeitkarten enthalten, die die Planung einer Aktivität erleichtern und mit zur Sicherung des „Erfolgs“ einer landschaftsbezogenen Erholungsaktivität beitragen. Als geeignete Datengrundlage für die Einarbeitung dieses Faktors in das Bewertungsverfahren bietet sich also der einer Freizeitkarte zu Grunde liegende digitale Datensatz an. Die KOMPASS GmbH verfügt über einen solchen Datensatz der zusätzlich allen Anforderungen an Flächendeckung, Aktualität und Tiefe der Sachinformation genügt[52].

Auf Grund der komplexen lizenzrechtlichen Situation wurde das Angebot der KOMPASS-Karten GmbH, Dichtekarten für Wander- und Radwege sowie für „Points of Interest“ (POI) für Tourismus und Freizeit in Deutschland zu erstellen, angenommen. Die Anwendung einer abgesprochenen GIS-Methodik[53] führte zur Lieferung von Rasterdaten zu Wanderwege- und Radwegedichten sowie Dichten zu den in Tab. 58 und Tab. Tab. 59 aufgeführten POI.

---

[51] Das Freizeitinfrastruktur von hoher Bedeutung für den Erholungswert ist, geht bereits aus der in Kapitel 5.2.1 in Abb. 13 dargestellten Strukturierung bestehender Bewertungsansätze hervor. Wie dort abgebildet, ist die freizeitinfrastrukturelle Erschließung neben der Landschaftsbildqualität, subjektiven Erlebnisfaktoren, ökonomischen Faktoren und Störfaktoren einer der maßgeblichen Faktoren, welche den Erholungswert ausmachen. Wie die Auswertung bestehender Methoden zur Bewertung der Erholungsfunktion ergeben hat, wird die Freizeitinfrastruktur in 11 von 20 Methoden explizit als bedeutendes Kriterium genannt. Zu den 9 übrigen Methoden sei angemerkt, dass in 6 Fällen der jeweilige Anlass des Bewertungsverfahrens der Grund dafür sein kann, dass die Infrastruktur dort nicht explizit berücksichtigt wurde. So ging es beispielsweise in dem Verfahren von Larsen et al. (2008) rein um den optisch-ästhetischen Wert bezüglich der Erholung der Nationalparke in Dänemark, Ruppert (1971) beschäftigte sich ausschließlich mit Wald- und Landschaftsaspekten bezüglich des Erholungswertes von Wäldern, und Methoden mit Bezug zu städtischen Bereichen wie Schmidt-Eichstaedt et al. (2015) oder die Senats- und Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (1994) berücksichtigen im Hinblick auf Erholung die Freiflächenversorgung quantitativ und haben somit einen anderen Fokus.

[52] Bezüglich der Erholungsinfrastruktur stehen, wie eine ausführliche Recherche gezeigt hat, keine bundesweit einheitlichen amtlichen Daten zur Verfügung. Zwar sind im ATKIS vereinzelt Elemente wie beispielsweise Aussichtsstürme und historische Bauwerke vermerkt, jedoch nicht in bundesweit einheitlicher Datenqualität/Vollständigkeit. Zudem fehlen vor allem weitere Elemente wie Wanderwege, Radwege, Gasthäuser, Badestellen an Gewässern und andere Infrastrukturelemente, welche mit der landschaftsgebundenen Erholung (vgl. Kapitel 5.2 bezüglich der Erholungsformen) in Verbindung gebracht werden können. Bei der Recherche bundeweit verfügbarer Daten wurde in weiterer Folge die Verwendung nicht-amtlicher Daten in Betracht gezogen. Eine auszugsweise Analyse der bundesweit verfügbaren Open-Source-Daten von Open-Street-Map hat ergeben, dass diese Daten nicht von flächendeckend vergleichbarer Qualität sind und eine Verwendung derselben zu fehlerhaften Aussagen führen würde. In weiterer Folge wurde die Recherche auf bekannte kommerzielle Kartendienste wie die der KOMPASS-Karten GmbH ausgedehnt. Hier lässt sich argumentieren, dass diese Dienste im Sinne ihrer Qualitätssicherung selbst an einer Aktualität und Vollständigkeit ihrer Daten interessiert sein sollten und dass diese demnach von ausreichender Qualität für das vorliegende Vorhaben wären.

[53] Zunächst wurde die bundesweite Dichte der Freizeitinfrastruktur für Rad- und Wanderwege sowie für punktuelle Freizeitinfrastrukturen (zum Naturerleben, Kulturerfahrung, Freizeiteinrichtungen zu Land und zu Wasser) von der KOMPASS-Karten GmbH berechnet. Dabei wurden alle Einrichtungstypen, welche sich nicht auf landschaftsgebundene Erholung bezogen, wie z. B. Brunnen, Bühnen, Zoos von den Berechnungen ausgeschlossen. Dann wurde für die linearen Elemente (Wander- und Radwege) mittels des Werkzeugs „Liniendichte“ in ArcGIS für ein 100-x-100-m-Raster die Umgebungsliniendichte innerhalb eines Radius von 2.500 m berechnet.

Tab. 58: Ausgewählte Typen der „Points of Interest“ (POI) (Teil 1) (Touristische Hinweise)

11 Naturerleben	12 Kulturerfahrung	13 Infrastruktur
3052 Aussichtsturm	3400 Ausgrabungen	3096 Biwak
3054 Bergwerk	3055 Bildbaum	3057 Campingplatz
3399 Findling	3056 Bildstock	3510 Fahrradreparatur
3109 Gesicherter Wegabschnitt	3074 Burg / Schloss	3167 Fahrradverleih
3063 Gipfelkreuz	3330 Burgstall	3372 Fahrradverleih
3498 Hervorragende Bäume	3058 Denkmal	3961 Feriendorf
3065 Höhle	3357 Ex-Forte (Wehranlage)	3062 Gasthaus
3332 Leuchtturm	3165 Hügelgrab	3138 Hafen
3397 Nadelbaum	3068 Kapelle	3053 Hütte mit Übernachtung
3073 Quelle	3070 Kloster	3089 Hütte mit Übernachtung
3121 Rundblick 120°	3331 Ringwall	3106 Information
3120 Rundblick 160°	3072 Ruine	3051 Jausenstation
3119 Rundblick 220°	3505 Sehenswürdigkeit	3067 Jugendherberge
3118 Rundblick 360°	3162 Turm	3278 Kutschenzubringer
3122 Rundblick 90°	3078 Wallfahrtskirche	3378 Kutscher
3079 Wasserfall	3071 Wassermühle	3164 Rastplatz
3125 Wildpark	3081 Wegkreuz	3090 Schutzhütte / Berggasthof
	3169 Windmühle	3091 Schutzhütte / Berggasthof
	3373 Windmühle	3279 Taxizubringer
		3163 Unterstand

Für die punktuellen Infrastruktureinrichtungen wurde in ArcGIS mittels des Werkzeugs „Punktdichte“ die Umgebungspunktedichte innerhalb eines Radius von 2.500 m – ebenso für ein 100-x-100-m-Raster berechnet. Bei der linearen Infrastruktur handelt es sich um die Wanderwege sowie um die Radwege. Bezüglich der Radwege wurden sowohl Fern- und Hauptradwege als auch Nebenradwege, Verbindungswege und Mountainbikewege berücksichtigt. Vor der Klassifizierung mussten die Kompass-Dichteraster jedoch zunächst mit der Ausdehnungs- und Umgebungseinstellungen der anderen bundesweiten Rasterdaten übereinstimmen, um außerhalb des deutschen Grenzgebiets berechnete Rasterzellen nicht in die Klassifizierung mit einzubeziehen.

Tab. 59: Ausgewählte Typen der „Points of Interest“ (POI) (Teil 2) (Freizeiteinrichtung)

21 Zu Land	22 Wasserbezogen
54003 Alpenzoo	3152 Bootsverleih
3154 Angeln	3405 Eislaufplatz
30094 Botanischer Garten	31019 FKK
3444 Eisklettergarten	3103 Freibad / Badesee
3100 Fitnessparcours	3115 Rafting
3105 Golfplatz	3143 Schiffsanlegestelle
3168 Grillplatz	3153 Segeln
3371 Grillplatz	31016 Tauchen
3110 Klettergarten	3186 Windsurfen
3108 Klettersteig	3698 Windsurfen
3398 Kneippanlage	
3117 Reitstall	
3098 Reitstall	

Zur weiteren Verwendung im Bewertungsverfahren wurden die metrischen Werte der Dichteraster nach einem auf der dem Standardintervall beruhenden Klassifizierung zu Ausstattungsklassen zusammengefasst (s. Tab. 60). Die Zuordnung betrachtet Wander- und Radwege bzw. die POI undifferenziert.

Tab. 60: Festlegung der Ausstattungsklasse hinsichtlich der gesamten Erholungsinfrastruktur

Kombination	Ausstattungsklasse
Dichte der Wander- und Radwege und Dichte der POI jeweils ≤ Mittelwert + Standardabweichung	0
Entweder Dichte der Wander- und Radwege oder Dichte der POI > Mittelwert + Standardabweichung	1
Sowohl Dichte der Wander- und Radwege als auch Dichte der POI > Mittelwert + Standardabweichung	2

8.2.3 Faktor „attraktivitätssteigernde Gebietswidmungen“

Als attraktivitätssteigernde Widmungen werden Gebietswidmungen[54] betrachtet, die das Erholungspotenzial eines Landschaftsausschnitts steigern. Als solche Widmungen wurden Großschutzgebiete, d. h. Nationalparke und Biosphärengebiete[55] ausgewählt wie auch Naturparke. In diesen Gebieten[56] wird zum einen die naturnahe Erholung als Widmungsziel gepflegt, zum anderen wird diesen Gebieten auch eine hohe Erholungswirksamkeit zugeschrieben, da die Widmungen positiv besetzt und mit einer positiven Erwartungshaltung verknüpft sind. Ins-

[54] Quelle: BfN Naturparke und Nationalparke Stand 01.01.2017 Biosphärengebiete Stand 01.02.2017

[55] Es werden hier mit dem Begriff Biosphärengebiet auch Biosphärenreservate adressiert.

[56] UNESCO Welterbestätten und Areale des Nationalen Naturerbes können nicht berücksichtigt werden. Es liegen keine geeigneten Geodaten für diese Widmungen vor: entweder sind lediglich Punktdaten verfügbar oder die angesprochenen Flächen sind zu klein, oder aber die genauen kartographischen Abgrenzungen sind nicht verfügbar. Eine Aufarbeitung des Kartenthemas seitens des BfN ist wünschenswert.

besondere Nationalparks und Biosphärengebieten bzw. -reservate werden als Gebiete wahrgenommen, deren Besuch zu Erholungszwecken lohnt und die ein besonderes Erholungserlebnis versprechen. Dies rührt daher, dass gerade mit diesen Widmungen ein exklusives und nicht ubiquitär anzutreffendes Erlebnis verknüpft wird. Naturparke hingegen sind häufiger anzutreffen und vermitteln eher nur eine grundständige Gewähr, dass die die Voraussetzungen zur naturnahen Erholungsnutzung gegeben sind. Folgt man dem theoretischen Ansatz von Mann und Schrammel (2006), so lässt sich ableiten, dass das Erholungspotenzial umso höher einzustufen ist, je sicherer die Gewähr eines erholungsfördernden Erlebnisses gegeben ist. Die wird in Nationalparks und Biosphärengebieten bzw. –reservaten durch die mit der erwähnten Seltenheit verknüpfte höhere Erwartungshaltung verstärkt.

8.2.4 Faktor „Störung und Störungsfreiheit“

Wie schon aus der Recherche bestehender Ansätze zur Bewertung der Erholungsfunktion hervorging, sind Störfaktoren als Bewertungskriterium heranzuziehen (vgl. Kapitel 5.2). Störfaktoren, welche sich beeinträchtigend auf die landschaftsbezogene Erholung auswirken, können dabei sowohl akustischer als auch olfaktorischer oder visueller Natur sein. Von den möglichen Störfaktoren, welche das Erholungspotenzial eines Landschaftsausschnitts beeinträchtigen können, wurde hier nur der Lärm als Minderung, beziehungsweise die Abwesenheit von Lärm als Steigerung des Erholungspotenzials, in Betracht gezogen.[57]

Generell wirken sich sowohl Straßenlärm, Schienenlärm und Fluglärm als auch Freizeit-, Industrie- oder Baulärm negativ auf das landschaftsgebundene Erholungspotenzial aus. Geodaten zu Freizeit-, Industrie- und Baulärm liegen bundesweit nicht vor, ebenso Geodaten zum Fluglärm. Geodaten zum Straßen- und Schienenlärm hingegen wurden in die Operationalisierung des Faktors Störung mit einbezogen (Schiene[58]) oder generiert (Straße). Die bundesweite Berechnung des Verkehrslärms basiert dabei auf den 2013 veröffentlichten Daten zur Verkehrsbelastung des bundesweiten Fernstraßennetzes. Hänel et al. (2013) setzt zur Generierung von Isophonen die von Esswein u. Schwarz-von Raumer (2004) angewandte Methodik um. Die Methodik vereinfacht die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 (BMV 1990) und wurde am LfU-Bayern entwickelt (Details hierzu in Kasten 1).

Wir gehen davon aus, dass Ruhe (die Abwesenheit von Lärm als akustische Störung) eine besondere landschaftsbezogene Qualität beschreibt und als Aufwertung des Erholungspotenzials zu betrachten ist. Als Operationalisierung hierfür bieten sich die bundesweit abgegrenzten „Unzerschnittenen verkehrsarmen Räume > 100 km²“ (UZVR100)[59] an.

---

[57] Auf die Einbeziehung olfaktorischer Störungen wurde auf Grund der nicht vorhandenen Datenlage verzichtet. Visuelle Störungen gehen prominent in die Modellierung des landschaftsbildbezogenen Erholungswerts ein.

[58] EBA (2017); Die Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamts stellt Isophonen der Eisenbahnhauptstrecken als Geodaten zur Verfügung. Die Schienenlärmemissionen liegen für die Isophonen 50 dB(A) bis 75 dB(A) in jeweils 5 dB(A)-Schritten für alle Haupteisenbahnstrecken im Bundesgebiet sowie für alle Strecken in Ballungsräumen vor.

[59] https://www.bfn.de/infothek/daten-fakten/nutzung-der-natur/siedlung-und-verkehr/ii-42-1-unzerschnittene-verkehrsarme-raeume.html; diese Räume wurden durch Küstengebiete meerseitig der der Küste am nächsten liegenden Straße ergänzt.

Kasten 1: Berechnung der Straßenlärmisophonen.

Für die Berechnung der Straßenlärmisophonen wurde zunächst die Lärmemission entlang des Bundesstraßennetzes ermittelt. Danach wurden die Straßenlärmemissionen, die Schienenlärmemissionen sowie die UZVR als Rasterdaten für ein bundesweites 100mx100m Raster zusammengeführt und gemäß Schallpegeln klassifiziert.

Die Datengrundlage für die Berechnung der Lärmausbreitung entlang der Straßen ist ein mit der Verkehrsbelastung attribuiertes Straßennetzmodell Deutschlands mit Stand 2010. Dieses Modell ist ein Ergebnis des FuE – Vorhabens „Ökologische Risikoeinschätzung auf Bundesebene – Methoden, Konzepte und Inhalte der ökologischen Risikoeinschätzung für die naturschutzverträgliche Infrastrukturentwicklung auf Generalplan- und Bundesebene“ von Hänel et al. (2013) und wurde von Seiten des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) zur Verfügung gestellt. Bei diesem Straßennetzmodell handelt es sich um eine korrigierte Form des Digitalen Netzmodells Bundesfernstraßen (NEMOBFStr) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Dieses georeferenzierte Straßennetz enthält Autobahnen, Bundes-, Kreis-, Land- bzw. Staatsstraßen sowie wichtige kommunale Straßen (Gemeindeverbindungsstraßen). Inwieweit dieses Straßennetz-Modell korrigiert und angepasst wurde, kann bei Hänel et al. (2013) nachgelesen werden. Relevant ist, dass bezüglich der Lagegenauigkeit vereinzelt Abweichungen bezüglich der Lagegenauigkeit zwischen dem zur Berechnung der Lärmkorridore verwendeten Straßennetz und dem ATKIS-Straßennetz bestehen.

Die Informationen zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastung (DTV) wurden für Hänel et al. (2013) basierend auf Verkehrszählungen aus den Jahren 2005 und 2010 im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN) modelliert. Das mit der Verkehrsbelastung attributierte Straßennetz steht als Shapefile für das vorliegende F&E-Vorhaben zur Verfügung. Für die darin abgebildeten Straßenabschnitte wurden unter Anwendung der Methodik von Esswein u. Schwarz-von Raumer (2004) basierend auf der DTV Lärmisophone für die Pegelklassen 35 bis 60dB(A) in jeweils 5 dB(A)-Schritten ermittelt. **„Das Relief und die Landnutzung werden bei diesem Rechenmodell nicht beachtet“** (ebd., 5). Es beruht im Wesentlichen auf den Parametern Straßengattung bzw. Höchstgeschwindigkeiten (1), DTV (2), PKW-Anteil (3), LKW-Anteil (4**). „In einer Regressionsanalyse 2. Ordnung (eine analytische Lösung des Problems ist nicht möglich) wurde [eine] Beziehung zwischen dem Abstand von der Straßenmitte und dem Emissionspegel für die [einzelnen] Isophonen abgeleitet“** (ebd., 6). Dadurch ist es möglich **„die Mindestabstände, ab denen bestimmte Schallpegel unterschritten werden, in Abhängigkeit des Emissionspegels für jeden Streckenabschnitt und für jede Isophone [zu ermitteln]“** (ebd., 7).

Mit den beschriebenen Datengrundlagen wurde eine Karte erstellt, die die folgenden Raumtypen unterscheidet:

- Ausgesprochen ruhige und unzerschnittene Räume, in welchen die Abwesenheit von Lärm und Zerschneidung zu einer Wertsteigerung des Erholungspotenzials führt. (Typ R)
- Räume mit gemäßigtem, alltagsüblichem Lärmpegel, welcher sich weder wertmindernd noch wertsteigernd bezüglich der Erholung auswirkt. (Typ N)
- Leicht verlärmte Räume, in welchen sich die Lärmemissionen begrenzt wertmindernd auswirken. (Typ L1)
- Stark verlärmte Räume, in welchen die Lästigkeit des Lärms zu einer hohen Abwertung des Erholungspotenzials führt. (Typ L2)

Die Abgrenzung der 4 Raumtypen erfolgte nach den in Tab. 61 dokumentierten Kriterien.

Tab. 61: Operationalisierung der Abgrenzung von Raumtypen mit unterschiedlicher Lärmcharakteristik

Raumtyp	Schallpegel	UZVR	Auf-/Abwertung des Erholungspotenzials
Typ R	< 50 dB	Ja	Aufwertung
Typ N	< 50 dB	Nein	Neutral
Typ L1	≥ 50 dB < 60 dB	Nein	Leichte Abwertung
Typ L2	≥ 60 dB	Nein	Starke Abwertung

Die Grenzschallpegel welche diesen vier Raumtypen zugeordnet wurden, basieren auf einer Literaturrecherche. Nach VRS (2015) sind Gebiete ab 60dB(A) nicht zur naturnahen Erholung geeignet. Gemäß Rassmus et al. (2003) ist bei einem Schallpegel von mehr als 50 dB(A) bis 60 dB(A) mit zunehmender Lästigkeit aufgrund des wahrgenommenen Lärmpegels zu rechnen.

Zudem kann in UZVR100 von einer Wertsteigerung ausgegangen werden. Jedoch nur dort, wo der Schallpegel 50 dB(A) nicht überschreitet. Es wäre wünschenswert gewesen, ausgesprochen ruhige Räume mit einem Schallpegel von bis zu 40 dB(A) zu klassifizieren, da nach Rassmus et al. (2003) ab 40 dB(A) von unwillkürlichen physischen Reaktionen auf Lärm ausgegangen werden kann. Jedoch stehen keine Schienenlärm- Isophonen für den Schallpegelbereich < 50 dB(A) zur Verfügung. Trotz anzunehmender physischer Reaktion werden Pegelbereiche unter 50 dB in UZVR als erholungsfördernd betrachtet. Das Ergebnis ist in Abb. 52 dargestellt.

8.2.5 Zusammenführung der Faktoren zum Erholungspotenzial der Landschaft

Alle betrachteten Faktoren des Erholungspotenzials wurden für ein flächendeckendes 100-m x 100-m-Raster ermittelt. Der landschaftsbildbezogene Erholungswert der Landschaft wird über die drei Faktoren

- Gebietswidmung indizierte Attraktion: Aufwertung entsprechend Lage in Naturpark, Biosphärengebiet, Nationalpark
- Ausstattung mit Erholungsinfrastruktur: Anzahl der Kategorien mit überdurchschnittlicher Ausstattung (Kategorien: Wanderwegdichte, Radwegdichte, Dichte von POI)
- Störung bzw. Störungsfreiheit: Unzerschnittene verkehrsarme Räume wirken positiv, Straßen-, Eisenbahn- und Flugverkehr wirken ab 40dB störend, ab 50 dB sehr störend

auf- oder abgewertet. Eine Auf- bzw. Abwertung findet entsprechend der Steigerung oder Minderung des Erholungswerts durch diese Faktoren statt. Die Zuordnung der Stärke von Steigerung bzw. Minderung erfolgt entsprechend dem Bewertungskubus in Abb. 49 und führt zu den Klassen „sehr gemindert“, „gemindert“, „unbeeinflusst“, „gesteigert“, „sehr gesteigert“ und „überaus gesteigert“. Es wird die in Abb. 49 festgelegte Änderung der Erholungspotentialstufe angenommen.

		Ausstattung		
		Stufe 2	Stufe 1	Stufe 0
Keine Widmung	Typ R			
	Typ N			
	Typ L1			
	Typ L2			
Naturpark	Typ R			
	Typ N			
	Typ L1			
	Typ L2			
Biosphärengebiet oder Nationalpark	Typ R			
	Typ N			
	Typ L1			
	Typ L2			

landschaftsbildbezogener Erholungswert	Sehr gemindert	gemindert	unbeeinflusst	gesteigert	sehr gesteigert	überaus gesteigert
1	1	1	1	2	3	4
2	1	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5	6
4	2	3	4	5	6	7
5	3	4	5	6	7	8
6	4	5	6	7	8	9
7	5	6	7	8	9	9
8	6	7	8	9	9	9
9	7	8	9	9	9	9

Zuordnung Erholungspotenzial (9 Stufen)

Abb. 49: Zuordnungsregeln zur Ermittlung des Erholungspotenzials. Die Minderung/Steigerung ist in der Matrix links farblich codiert und im Kopf der Matrix rechts bezeichnet.

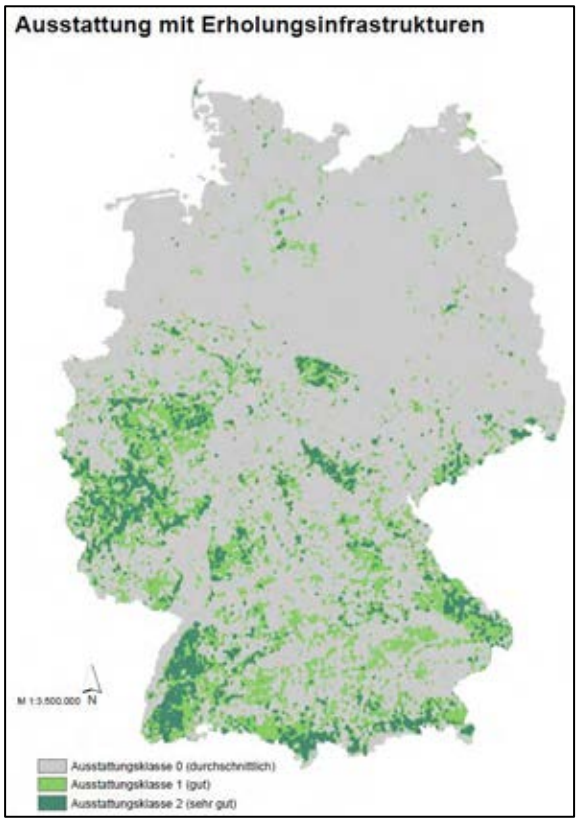


Abb. 50: Erholungsstrukturen als räumlicher Faktor zur Steigerung des Erholungswerts

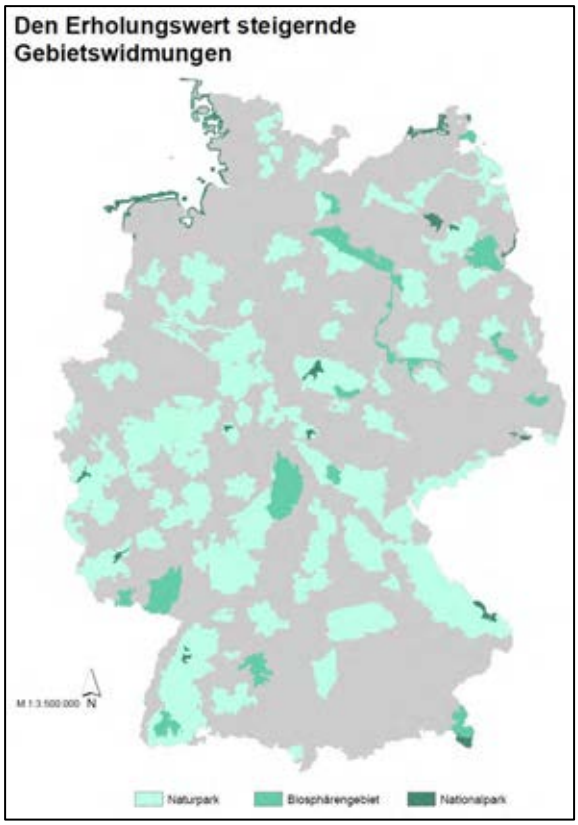


Abb. 51: Gebietswidmungen als Faktor zur Steigerung des Erholungswerts

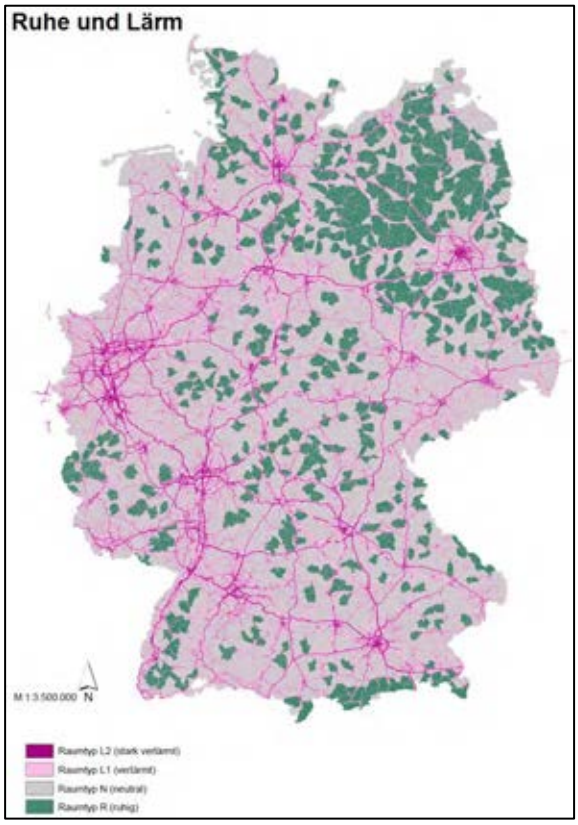


Abb. 52: Ruhe und Lärm als Faktoren zur Steigerung bzw. Minderung des Erholungswerts

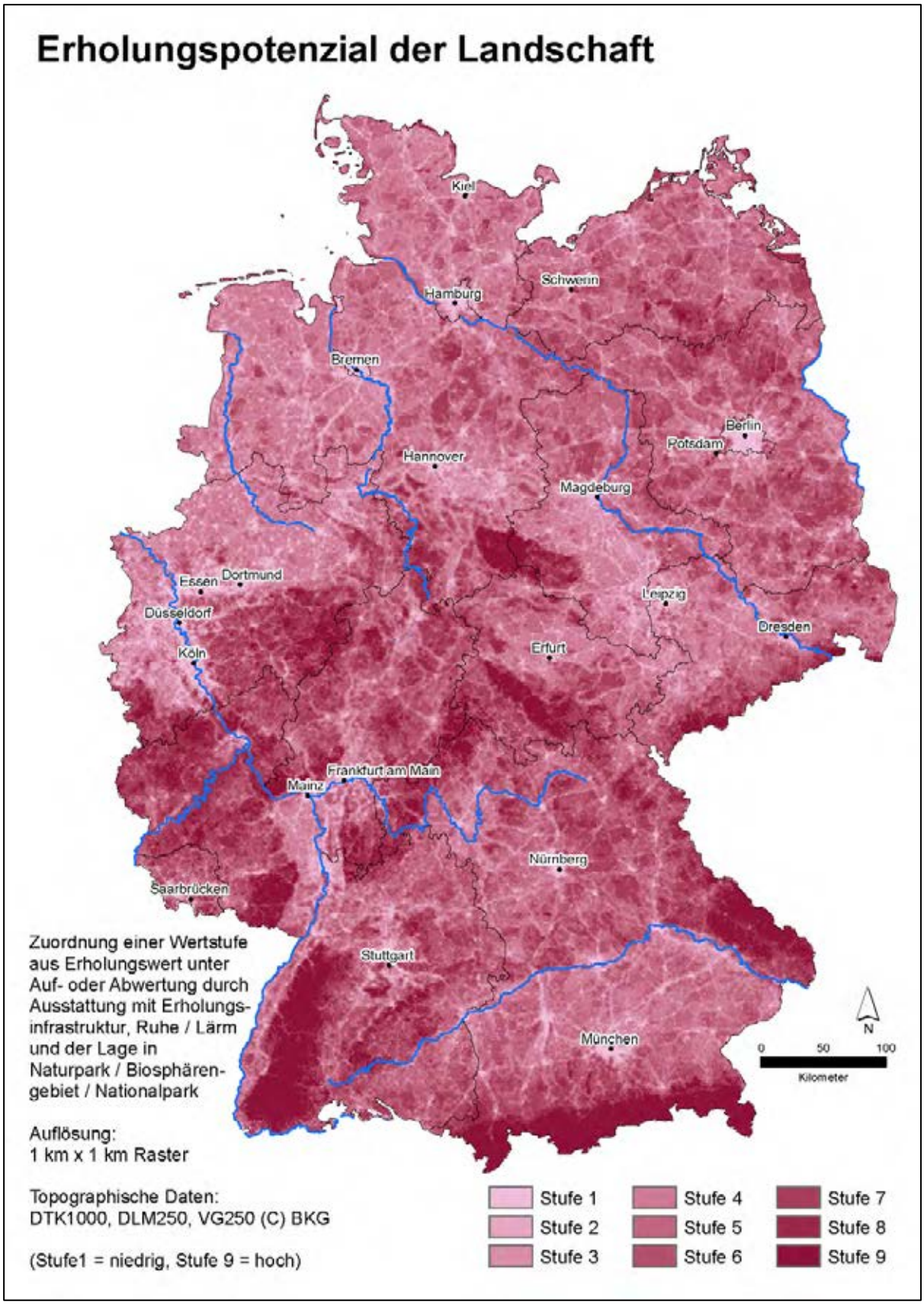


Abb. 53: Erholungspotenzial nach Minderung/Steigerung des Erholungswerts

8.3 Herleitung des Nachfragepotenzials – Naherholung und landschaftsgebundener Tourismus (Nachfrage)

Ziel des abschließenden Bewertungsschritts ist es, über die Erholungsnachfrage einem Landschaftsausschnitt seine Bedeutung für die Erholung zuzuordnen. Die Bedeutung wird dabei einerseits durch das vorhandene Erholungspotenzial erzeugt und andererseits durch die wahrscheinliche Nutzung dieses Potenzials. Eine sehr hohe Bedeutung eines Landschaftsausschnitts ist dann zu erwarten, wenn dort ein nachhaltiges Erholungserlebnis und gleichzeitig eine starke Nachfrage hierfür zu erwarten ist.

Wir unterscheiden die touristische Erholungsnachfrage von der Nachfrage nach Naherholung, da sich die beiden Formen der Erholungsnachfrage hinsichtlich Erwartungshaltungen und Aktivitätenmuster der Erholungsuchenden unterscheiden und im Bewertungsverfahren daher vermeintlich unterschiedlich zu berücksichtigen sind. Zudem ist auch hinsichtlich der Indikatorenwahl eine Trennung zielführend[60]. Das Resultat der nachfragebezogenen Bewertung besteht damit in jeweils einer Karte zur Bedeutung der Landschaft für den jeweiligen Typ der Erholungsnutzung.

8.3.1 Nachfragepotenzial Naherholung

Im Rahmen des vom BfN geförderten Projekts „Bewertung kultureller Ökosystemleistungen in Deutschland“ wurde ein Datensatz erstellt, der – über eine GIS-Modellierung – den Nutzungsdruck auf die Landschaft für die Freizeit- und Wochenenderholung quantifiziert (zur Methode s. Kasten 2; das Ergebnis wurde freundlicherweise zur Verfügung gestellt.) Der modellierte Nutzungsdruck kann als Indikator für die Nachfrage nach Naherholung interpretiert werden und ist in Abb. 55 dargestellt.

[60] §1 Abs. 4 Nr. 2 BNatschG sieht vor, dass Flächen „vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich *(…)* zum Zweck der Erholung“ zu sichern sind und adressiert damit vornehmlich die Naherholung, §1 Abs. 1 schütz aber den Erholungswert uneingeschränkt.

Kasten 2. Ermittlung des Nutzungsdrucks nach Hermes (2017) und von Haaren (2017)

Die mittels dieses Modells berechnete bundesweite Intensität des Nutzungsdrucks für ein Gebiet richtet sich danach, für wie viele Personen dieses Gebiet, unter Berücksichtigung bestimmter Parameter wie Zeitaufwand und Wegstrecke, erreichbar ist. Berücksichtigt wird bei der Modellierung des Nutzungsdrucks der „Zeitaufwand in Abhängigkeit vom Verkehrsmittel sowie die Bevölkerungsdichte". Es wird dabei wie folgt vorgegangen. Dem Nutzungsdruck liegt zunächst die Berechnung eines sogenannten Raumwiderstands, dem „Aufwand für die Überwindung von Entfernungen" zugrunde, welcher die zeitliche Komponente abbildet. Für diese Berechnung wurden den Straßentypen des Basis-DLM bundesweit jeweils auf Basis von Recherchen geschätzte mittlere Reisegeschwindigkeiten in Meter pro Sekunde für die Verkehrsträger Auto außerorts (1), Auto innerorts (2), Rad (3) und zu Fuß (4) zugewiesen. Die Straßentypen wurden in ein 100 x 100 m-Raster konvertiert, wobei jeder Rasterzelle ein Raumwiderstand zugeordnet wurde. Kamen mehrere Straßentypen innerhalb einer Rasterzelle vor, so wurde der jeweils geringste Raumwiderstand zugeordnet. Jenen Zellen, in denen keine Straßen vorkommen, wurde die Fußgängergeschwindigkeit zugeordnet. Gewässer müssen in dieser Berechnung umfahren- bzw. umgangen werden. Der ÖPNV konnte aufgrund seiner Abhängigkeit von Verkehrsnetzen, Haltestellen und Fahrplänen nicht berücksichtigt werden, da dies nicht mit den Datengrundlagen und der beschriebenen Methodik zu berechnen war.

Unter Einbezug des berechneten Raumwiderstandes je Rasterzelle wurde dann der Nutzungsdruck berechnet. Aufgrund begrenzter Rechenkapazitäten musste das Raster hierfür auf ein 1 km x 1 km-Raster aggregiert werden. Die Basis für die Berechnung des Nutzungsdrucks ist ein „regelmäßiges Netz hypothetischer Destinationspunkte mit 2 km-Abstand. In einem iterativen Prozess wird für jeden Destinationspunkt mithilfe des Raumwiderstandsraster die akkumulierte Reisezeit (Kostendistanz) zum Punkt bis zu einem Höchstwert berechnet". In dem Datensatz, welcher für die Darstellung des Nachfragepotenzials Naherholung zur Verfügung gestellt wurde, wurde als Höchstwert eine maximale Anfahrtszeit von einer Stunde mit dem Auto angenommen. „Durch den Maximalwert ergibt sich ein Einzugsgebiet für jeden Destinationspunkt". Basierend auf Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder zu den Einwohnerzahlen pro Hektar aus dem Jahr 2011 wurden die Einwohnerzahlen für jedes Einzugsgebiet summiert. Dabei wurde für jede Rasterzelle eines Einzugsgebietes die Bevölkerungszahl gewichtet. Der Gewichtungsfaktor ergibt sich aus der relativen Kostendistanz, welche in Relation zu dem verwendeten Höchstwert (hier eine Stunde mit dem Auto) genommen wird. Beispielsweise wurde die Anzahl der Einwohner, welche eine halbe Stunde entfernt vom jeweiligen Destinationspunkt leben, mit dem Faktor 0,5 gewichtet. „Dies basiert auf der Hypothese, dass die Wahrscheinlichkeit des tatsächlichen Besuchs eines Destinationspunktes mit zunehmender Kostendistanz abnimmt". Für jeden Destinationspunkt wurde die „gewichtete Summe der Einwohner" berechnet „und das Ergebnis als Attribut des Punktes vermerkt". Um den sogenannten Nutzungsdruck als 1km-Raster darstellen zu können, wurde das Punkte-Gitter gerastert und interpoliert.

Die zur Verfügung gestellten Daten wurden als Indikator für das Nachfragepotenzial nach Naherholung klassifiziert. Die Klassifikation definiert Gebiete, in welchen das Nachfragepotenzial (1) nicht vorhanden, (2) gering, (3) mittelmäßig, (4) hoch oder (5) herausragend ist. Die Klassifikation orientiert sich direkt an der durchschnittlichen Nachfrage und ist in Tab. 62 dokumentiert.

Tab. 62: Klassifizierung des Indikators Nutzungsdruck zum Nachfragepotenzial Naherholung

Wertebereich	Zahlenwert	Klasse
0	0	nicht vorhanden
0,00001 bis ½ ø	0,000001 - 731,025097	Gering
½ ø bis ø	731,025098 - 1462,050194	Mittelmäßig
ø bis (ø + Stdabw.)	1462,050195 - 2995,011169	Hoch
(ø + Stdabw.) bis Max.	2995,011169 - 13756	Herausragend

ø = Mittelwert, Stdabw. = Standardabweichung

8.3.2 Nachfragepotenzial Tourismus

Als Indikator für das touristische Nachfragepotenzial wurden die Nächtigungszahlen und Ankünfte pro Gemeinde pro Jahr verwendet. Dabei wurden zunächst Übernachtungen auszusortieren, die nicht dem Zweck der landschaftsgebundenen touristischen Erholung dienen, d. h. es wurden Übernachtungen in dicht besiedelten Gemeinden von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Betrachtet wurden nur Aufenthalte mit einer Länge von drei und mehr Tagen. Die Nächtigungen wurden über eine auf den Gemeindemittelpunkt bezogene Kerndichtefunktion in die Fläche übertragen. Die verwendeten Datengrundlagen und die Methode der Kerndichtefunktion sind in Kasten 3 dargestellt. Abb. 55 zeigt das Ergebnis.

Kasten 3: Datengrundlage und Kerndichteberechnung

Die Datengrundlagen für die Ermittlung des Nachfragepotenzials Tourismus stammen zum einen vom Statistischen Bundesamt (DESTATIS):

- Tourismus in Zahlen 2014 – Auskünfte zu Nächtigungen und Ankünften nach Gemeinden für der Jahr 2014 mit Erscheinungsdatum 21.09.2015
- Regionalmerkmale Tourismus – Auskünfte zu Reisegebieten und Gemeinden inklusive einer Stadtlandgliederung, welche Auskunft über die Besiedlungsdichte gibt mit Stand 31.12.2015

und zum anderen vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG):

- Verwaltungsgebiete 1: 250 000 – VG250-EW - Verwaltungseinheiten der hierarchischen Verwaltungsebenen vom Staat bis zu den Gemeinden mit Verwaltungsgrenzen, Schlüsselzahlen, Namen, Bezeichnungen und Einwohnerzahlen mit Stand 31.12.2015.

Kern des Vorgehens ist es, jene Gemeinden herauszufiltern, in welchen die Aufenthaltsdauer drei Nächtigungen übersteigt, deren Gemeindemittelpunkten die gesamte Nächtigungsanzahl für das Jahr 2014 als Attribut in ArcGIS zuzuschreiben und basierend auf diesem Attribut die Kerndichte in einem Radius von 25 km um die Gemeindemittelpunkte herum zu berechnen.

Zu Beginn der Berechnung der touristischen Nachfrage wurden zunächst alle Datengrundlagen in ArcGIS aufbereitet und zusammengeführt. Für die Zusammenführung wurde das Shape-File des BKG (2015) in ArcGIS geladen, welches die Gemeindegebiete für gesamt Deutschland abbildet, wobei für jede Gemeinde nur ein Eintrag in der Attributtabelle vorhanden sein durfte. Um dies sicher zu stellen und spätere Doppellungen zu vermeiden wurden die Gemeinden zunächst über den Amtlichen Gemeindeschlüssel (AGS) zusammengeführt (Dissolve). Der AGS dient einer eindeutigen Identifizierung einer Gemeinde (DESTATIS 2017). Anschließend wurden beide Tabellen des Statistischen Bundesamtes – der Tourismus in Zahlen (DESTATIS 2015a) und die Regionalmerkmale Tourismus (DESTATIS 2015b) – über ein sogenanntes Join-Feld, ein gemeinsames Feld welches in allen drei Tabellen gleich ist, mit der Attributtabelle der Gemeindes-Shape-Datei verbunden. Als Join-Feld wurde ebenfalls der Amtliche Gemeindeschlüssel (AGS) gewählt. Auf Basis dieser umfassenden Attributtabelle der Gemeinden, welche einen Umfang von 11.305 Einträgen aufweist, wurden die folgenden Analysen durchgeführt.

Zunächst wurden über das Attributfeld „Stadtlandgliederung“ jene Gemeinden selektiert, welche gemäß DESTATIS (2015b) dicht besiedelt sind. Die betroffenen Einträge wurden aus der Tabelle entfernt, da sich das Nachfragepotenzial Tourismus lediglich auf den landschaftsgebundenen und nicht auf den städtischen Tourismus bezieht. Zwar gibt es Überschneidungen der beiden Bereiche – so kann auch ein Städtetourist Tagesausflüge in das Umland machen, um sich in der freien Natur zu erholen und andersherum kann der Tourist des ländlichen Raums auch Städte besuchen. Jedoch sollen im vorliegenden Fall alle Nachfragepotenziale welche sich überwiegend auf den städtischen und somit dicht besiedelten Bereich beziehen nicht in die Betrachtungen eingeschlossen werden. Dem wird durch den Ausschluss der Übernachtungszahlen, welche sich auf dicht besiedelte Gemeinden beziehen, Folge geleistet.

In weiterer Folge wurden jene Gemeinden ermittelt, in welchen gemäß der Datenlage im Jahr 2014 Aufenthalte von mehr als drei Nächtigungen stattgefunden haben. Eine Mindestaufenthaltsdauer von drei Tagen wird damit begründet, dass ein touristischer Aufenthalt von längerer Dauer sein muss, als ein Wochenendaufenthalt. Dies grenzt den Tourismus von der Naherholung ab, bei welcher die Aufenthaltsdauer kürzer ist. Die Identifikation dieser Gemeinden erfolgte über die Daten zur Anzahl der Nächtigungen (Attributfeld „Naechte“) und Anzahl der Ankünfte (Attributfeld „Ankuenfte“). Da diese Informationen nicht flächendeckend vorliegen, wurden zunächst die Einträge solcher Gemeinden entfernt, für welche entweder eine oder beide dieser Angaben als fehlend eingetragen sind. Grund dafür ist die Tatsache, dass für diese Gemeinden die Aufenthaltsdauer nicht berechnet werden kann. Für die verbleibenden Einträge wurde eine neue Spalte angelegt, in welcher durch die Division der Nächte mit den Ankünften

die durchschnittliche Aufenthaltsdauer bzw. Nächtigungsdauer berechnet wurde. In einem nächsten Schritt wurde eine weitere Spalte mit der Attributbezeichnung „Nacht_lang“ hinzugefügt, in die für sämtliche Gemeinden mit einer Aufenthaltsdauer kürzer drei Nächten eine Null eingetragen wurde. Für Gemeinden mit einer Aufenthaltsdauer von mehr als drei Nächten wurde in dieser Spalte die Nächtigungsanzahl für das Jahr 2014 aus dem Attributfeld „Nächte“ übernommen. Die Anzahl der Gemeinden beträgt nach Abzug der dicht besiedelten Gemeinden und der Gemeinden ohne Informationen zur Aufenthaltsdauer 7.485.

Diese Shape-Datei wurde mittels ArcGIS von einem Polygon-Shape in ein Punkte-Shape umgewandelt. Somit beziehen sich die attribuierten Informationen auf den jeweiligen Gemeindemittelpunkt. Dies war eine Voraussetzung dafür, die Kerndichte berechnen zu können.

Die Kerndichte berechnet die Dichte eines Features in der kreisförmigen Nachbarschaft desselben (esri 2017). Dabei wird ein Raster erstellt. *„Die Dichte von jeder Ausgabe-Raster-Zelle wird berechnet, indem die Werte aller Kernel-Oberflächen hinzugefügt werden, wo sie den Raster-Zellenmittelpunkt überlagern“* (esri 2017). In diesem Fall wurde die Dichte der Nächtigungszahlen der Gemeinden in einem Umkreis von 25 km berechnet. Bei dem Raster handelt es sich um ein 100 x 100 m-Raster. Dieses Raster entspricht allen anderen im Rahmen der Entwicklung des Modells zur Bewertung der Erholungsfunktion verwendeten 100 m-Raster. Wir nehmen an, dass der durchschnittliche Tourist sich in etwa in einem 25 km-Radius um seine Unterkunft herum zwecks seiner Erholung bewegt. Diese Annahme wurde über zwei Betrachtungen erschlossen. Deubner et al. (2013: 8) geben einen durchschnittlichen Aktionsradius von 30 km mit dem PKW an. Eine Tageswanderung wird gemeinhin ab einer Distanz von 20 km anstrengend (FUSSEV 2018). Eine fundiertere Annahme über die Aufenthaltsdistanz zum Übernachtungsort lässt sich aus lokalen Studien für die bundesweite Betrachtung nicht ableiten.

Das Ergebnis der Kerndichteberechnung wurde entsprechend Tab. 63 klassifiziert um – ebenso wie bei der Ermittlung des Nachfragepotenzials für Naherholung – Gebiete zu differenzieren, in denen das Nachfragepotenzial nach touristischer Erholung **nicht, gering, mittelmäßig, hoch** oder **herausragend** vorhanden ist.

Tab. 63: Klassifizierung des Nachfragepotenzials Tourismus

Wertebereich	Zahlenwert	Klasse
0	0	Nicht vorhanden
0,00001 bis ½ ø	0,0001 - 1,268007	Gering
½ ø bis ø	1,268007 - 2,536012	Mittelmäßig
ø bis (ø + Stdabw.)	2,536013 - 7,753577	Hoch
(ø + Stdabw.) bis Max.	7,753577 - 55,653961	Herausragend

ø = Mittelwert, Stdabw. = Standardabweichung

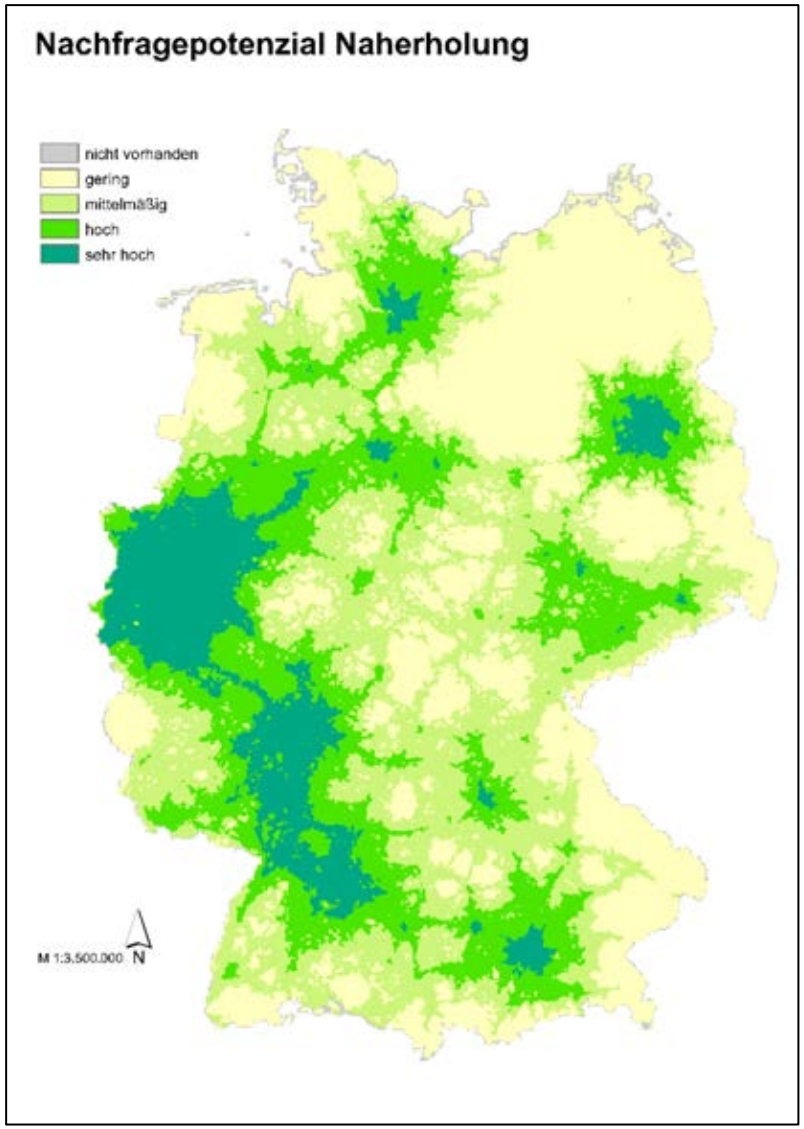


Abb. 54: Nachfragepotenzial für die Nahererholung

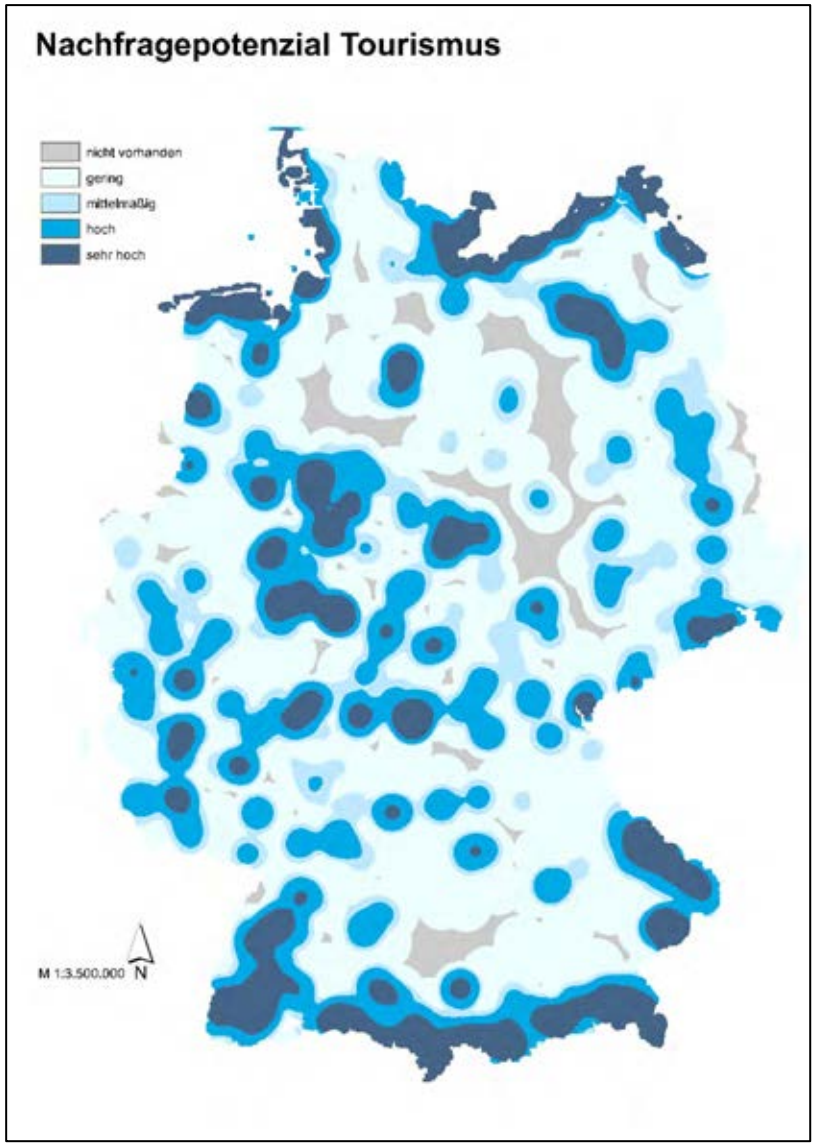


Abb. 55: Rechts: Nachfragepotenzial für touristische Erholungsaktivitäten

8.4 Bedeutung der Landschaft für die landschaftsgebundene Naherholung und für den landschaftsgebundenen Tourismus (Aggregation Erholungspotenzial und Nachfrage)

Die Zusammenführung von Erholungspotenzial und Nachfragestufen erfolgt für beide Kategorien der Erholungsnachfrage über die Matrix in Abb. 56. Die Matrix wird so verknüpft, dass sich Rangdifferenzen mit der Zuordnung addieren. Die getroffenen Verknüpfungen gehen also davon aus, dass

- auch bei nicht vorhandener Nachfrage im Sinne von Kapitel 8.3 eine Bedeutung angenommen werden kann, wenn mindestens ein mittelmäßiges Erholungspotenzial anzutreffen ist,
- auch bei geringer Nachfrage eine mittelmäßige Bedeutung zuzuschreiben ist, wenn ein hohes Erholungspotenzial vorhanden ist,
- wenn ein mittelmäßiges Nachfragepotenzial auf ein mittelmäßiges Erholungspotenzial trifft, von einer mittelmäßigen Bedeutung ausgegangen werden kann,
- eine hohe Bedeutung der Erholung in jedem Falle zuzuordnen ist, wenn eine außerordentlich hohe Nachfrage festgestellt werden kann,
- für eine sehr hohe Bedeutung entweder eine sehr hohe Nachfrage und ein hohes Erholungspotenzial notwendig sind oder ein mittelmäßiges Erholungspotenzial und gleichenorts eine herausragende Nachfrage notwendig sind.
- von einer außerordentlichen Bedeutung dann gesprochen werden kann, wenn gleichenorts die außerordentlich hohe Nachfrage auf ein hohes Erholungspotenzial trifft.

Abb. 58 stellt die aus der Matrix sich ergebenden räumlichen Zuordnungen der Bedeutungsstufen dar.

Aggregation = Erholungsbedeutung		Erholungspotenzial		
		gering = Stufen 1,2,3	*mittelmäßig = Stufen 4,5,6*	*hoch = Stufen 7,8,9*
Nachfragepotenzial	*nicht vorhanden*	kaum vorhanden	sehr gering	gering
	gering	sehr gering	gering	mittelmäßig
	mittelmäßig	gering	mittelmäßig	hoch
	hoch	mittelmäßig	hoch	sehr hoch
	herausragend	hoch	sehr hoch	überaus hoch

Abb. 56: Zuordnungsmatrix zur Bedeutung der Landschaft für die Erholung

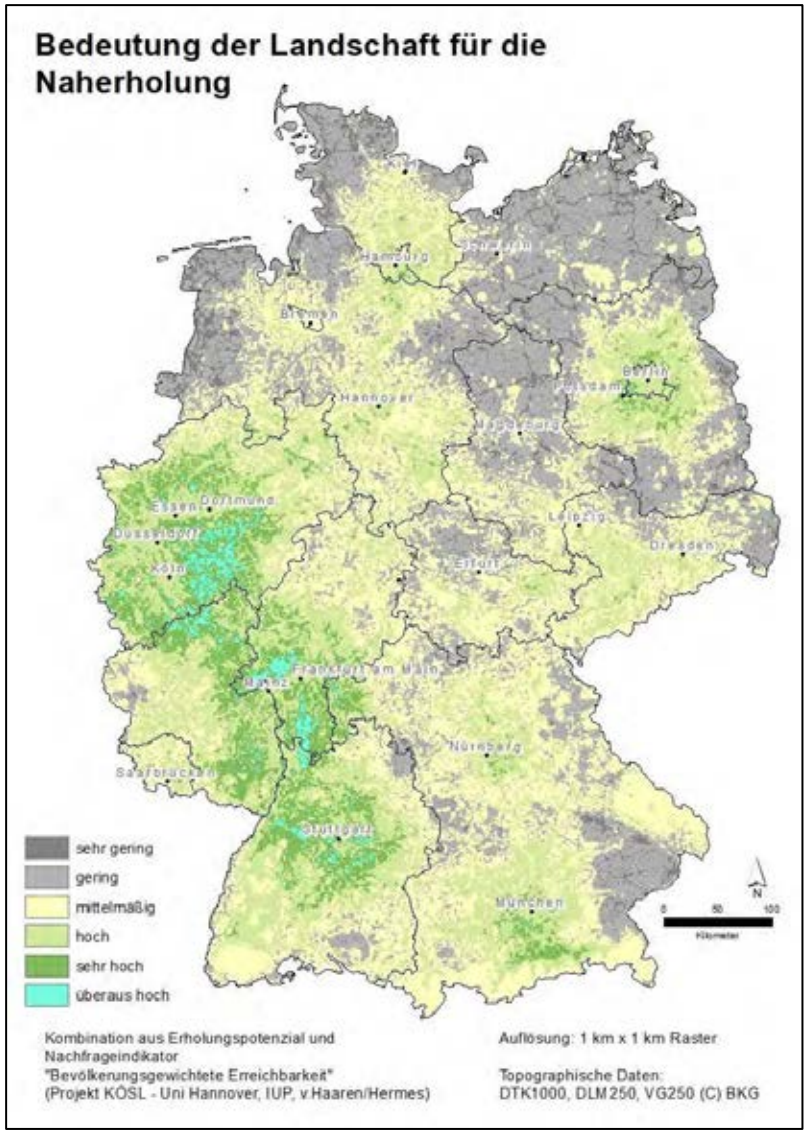


Abb. 57: Bedeutung der Landschaft für die Naherholung

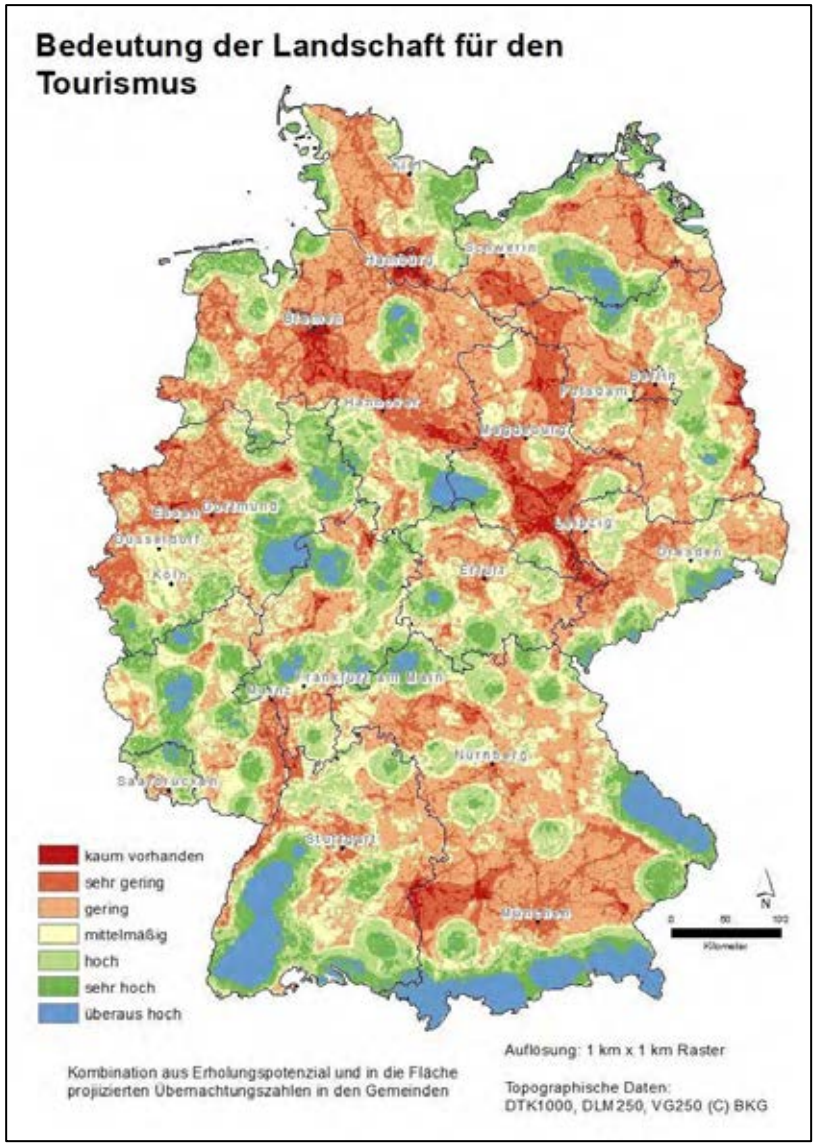


Abb. 58: Bedeutung der Landschaft für touristische Erholungsaktivitätenj

9. Entwicklung und exemplarische Anwendung eines überregionalen Bewertungsmodells (Empfindlichkeit und Konfliktrisiko)

Ergänzend zur Bewertung der ästhetischen Qualität der Landschaft wird im nachfolgenden Kapitel in einem ersten Schritt ein methodisches Konzept zur Bewertung der ästhetischen Empfindlichkeit der Landschaft sowie der Empfindlichkeit der Erholungseignung gegenüber den Wirkungen von Freileitungen und Erdkabeln entwickelt, die auf der vorgelagerten Planungsebene berücksichtigt werden können. Darauf aufbauend wird in einem zweiten Schritt eine Vorgehensweise dargelegt, mit der aus den Ergebnissen der Bewertung der Empfindlichkeit auf der einen Seite und den Ergebnissen der Bewertung der ästhetischen Qualität bzw. der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion auf der anderen, das landschaftsbild- und erholungsbezogenen Konfliktrisiko durch Freileitungen und Erdkabel bewertet werden kann. Diese beiden Ansätze werden dann in einem dritten Schritt exemplarisch in einem realen Untersuchungsraum angewendet.

Bezogen auf die einzelnen Bewertungsschritte werden bei der exemplarischen Anwendung **beispielhafte Wertzuweisungen** vorgenommen und nach den Vorgaben der Methodik zu einer raumbezogenen Ausweisung des Konfliktrisikos verknüpft.

Für eine Anwendung der Methodik in konkreten Planungsverfahren ist es jedoch zwingend **erforderlich und unabdingbar**, die einzelnen Wertzuweisungen der Eingangsgrößen **vorab** in einem größeren Expertenkreis abzustimmen, um die Gültigkeit der Bewertungsergebnisse zu erhöhen. Die exemplarische Anwendung auf Grundlage der beispielhaften Wertzuweisungen diente ausschließlich zur Überprüfung des methodischen Ansatzes dahingehend, dass dieser grundsätzlich zu plausiblen Ergebnissen führt.

Solange die einzelnen Wertzuweisungen der Eingangsgrößen nicht auf einer breiten Basis abgestimmt sind, können die vorliegenden exemplarisch erzeugten Ergebnisse noch nicht in der Planungspraxis verwendet werden.

Das methodische Bewertungskonzept hat unabhängig von diesen beispielhaft vorgenommenen Wertzuweisungen Gültigkeit.

9.1 Konfliktrisikobewertung – Methodischer Ansatz im Überblick

Wenn die Wirkungen von Erdkabeln – wie auch von Freileitungen – auf das Schutzgut Landschaftsbild oder Erholung treffen, können je nach spezifischer (objektbezogener) Empfindlichkeit des Landschaftsbilds oder des Erholungswerts (und hier konkret der Erholungsnutzung; s. Kap. 2.5) gegenüber diesen Wirkungen Veränderungen der Schutzgüter (Auswirkungen) ausgelöst werden, wodurch Konflikte mit den Belangen des Naturschutzes hervorgerufen werden können.

Grundlage der Konfliktrisikobewertung bilden die Wirkungszusammenhänge zwischen den spezifischen Wirkfaktoren und Wirkintensitäten des jeweiligen Vorhabentyps auf der einen Seite (Ursachenseite) und den im Wirkraum ausgeprägten Umwelteigenschaften mit ihren spezifischen Empfindlichkeiten gegenüber dem Vorhabentyp auf der anderen Seite (Betroffenenseite). Je nach Art und Intensität der mit einem konkreten Vorhaben verbundenen Wirkungen sowie der spezifischen Empfindlichkeit der im betroffenen Raum ausgeprägten Umwelteigenschaften, kommt es zu mehr oder weniger starken Auswirkungen im Sinne von Zustandsveränderungen. In Abhängigkeit von den aus rechtlichen Bestimmungen und fachlichen Vorgaben (z. B. in Form von Handlungsverboten, Grenzwerten, Erheblichkeitsschwellen) abzuleitenden Ziel- bzw. Sollzuständen, die als Bewertungsmaßstab fungieren, ergibt sich, ob die prognostizierten Auswirkungen nachteilig sind und damit Konflikte

hervorrufen. Dabei variiert die Konfliktintensität je nach technischer Ausgestaltung des Vorhabens, spezifischer Raumempfindlichkeit und der aus rechtlichen Maßstäben abzuleitenden Bedeutung der Sollzustände und daraus abzuleitenden Schutzbedürftigkeiten und Nutzungsrestriktionen (s. Abb. 59).

Abb. 59: Ursache-Wirkungs-Gefüge (Weingarten et al. 2015, verändert)

Weil auf der bundesweiten Ebene der Netzentwicklungs- und Trassenkorridorplanung die Intensität von Projektwirkungen aufgrund mangelnder Kenntnis über die konkrete Vorhabenausgestaltung nicht sicher prognostiziert werden kann, ist die Planung auf eine Risikoabschätzung bzw. -bewertung angewiesen. Diesbezüglich wird in Kap. 9.2 auf die Wirkfaktoren und -intensitäten von Freileitungen und Erdkabeln unter Berücksichtigung des bundesweiten Maßstabs dieser übergeordneten Planungsebenen eingegangen und dargestellt, wie diese bei der Bewertung des Konfliktrisikos einfließen.

Das mit einem potenziellen Netzausbauvorhaben verbundene **Konfliktrisiko** ergibt sich aus der Intensität der negativen Auswirkungen einerseits und der Bedeutung des Landschaftsbilds bzw. der Erholungsnutzung andererseits. Je stärker bzw. intensiver die unerwünschten Veränderungen bzw. je intensiver die negativen Auswirkungen auf der einen Seite und je größer die Bedeutung bzw. Wertigkeit des Landschaftsbilds bzw. der Erholungsnutzung auf der anderen Seite, desto größer ist das mit dem Vorhaben voraussichtlich verbundene Konfliktrisiko mit diesen Belangen.

Die **Intensität der Auswirkungen** ist wiederum einerseits abhängig von der Empfindlichkeit der die Bedeutung des Landschaftsbilds sowie die Erholungsnutzung bestimmenden Raumeigenschaften gegenüber den vorhabentypspezifischen Wirkfaktoren, sowie andererseits der Art der Wirkfaktoren des jeweiligen Vorhabens und deren Intensitäten. Abb. 60 stellt diese Methodik zur Bewertung des landschaftsbild- und erholungswertbezogenen Konfliktrisikos im Überblick grafisch dar.

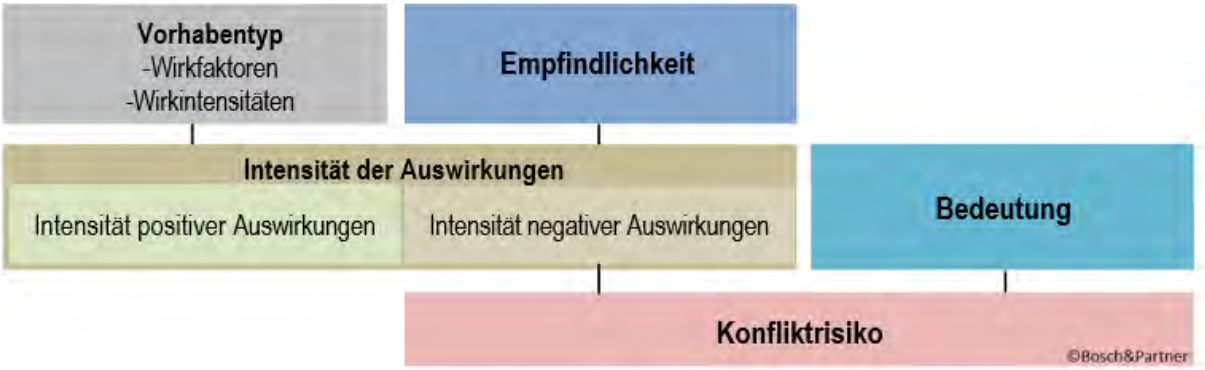


Abb. 60: Überblick über die Methodik zur Bewertung des Konfliktrisikos von Landschaftsbild und Erholungswert

Um also das mit einer bestimmten Korridorführung verbundene Konfliktrisiko bewerten zu können, bedarf es neben der durch die **bewertete Qualität des Landschaftsbilds** (s. Kap. 7) bzw. des Erholungswerts (s. Kap. 8) zum Ausdruck kommende **Bedeutung** einer Flächeneinheit für das Erreichen der Ziele des Naturschutzes auch einer **Bewertung der Empfindlichkeit** gegenüber den mit dem Netzausbau verbundenen Wirkfaktoren. Wie bereits in Kap. 5.4.2 und Kap. 5.4.3 dargestellt, wird in den einschlägigen Bewertungsansätzen die Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds und/oder der Erholungsnutzung bisher insbesondere aus deren Bedeutung abgeleitet, sodass Empfindlichkeit und Bedeutung letztlich nicht konsequent unterschieden werden. Weil die Bedeutung des Landschaftsbilds und des Erholungswerts jedoch nicht zwangsläufig mit deren Empfindlichkeit korreliert, werden für die kleinmaßstäbige Ebene der Netzentwicklungs- und Korridorplanung auch explizit Indikatoren für die Bewertung der Empfindlichkeit herangezogen, für die bundesweite Daten verfügbar sind.

Im Weiteren werden Landschaftsbild und Erholungsnutzung im Hinblick auf die Bewertung des Konfliktrisikos differenziert betrachtet. Die Methodik zur Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen und Erdkabeln wird in den Kapiteln Kap. 9.3.1 bis 9.3.7 beschrieben. Auf die Bewertung der Empfindlichkeit der Erholungsnutzung gegenüber Freileitungen und Erdkabeln wird in Kap. 9.4 abgestellt.

Die erforderliche Differenzierung des gemeinsamen Grundkonzepts beruht im Wesentlichen auf den unterschiedlichen Aspekten, die in die Bewertung der jeweiligen **Bedeutung** einfließen. Bei der auf das **Landschaftsbild** bezogenen Bewertung der Bedeutung werden die Aspekte Vielfalt, Eigenart und Schönheit aggregiert und dabei auf die Ergebnisse der online-Befragung hinsichtlich dieser Aspekte zurückgegriffen (s. Abb. 61). Die Bewertung der aggregierten Bedeutung erfolgt ordinalskaliert in neun Stufen (s. Kap. 7.4). Die Intensität der Auswirkungen wird ebenfalls in einer neunstufigen Skala bewertet. Anschließend erfolgt die Aggregation der beiden Bewertungen zu einer neunstufigen Bewertung des landschaftsbildbezogenen Konfliktrisikos, die abschließend in eine fünfstufige Bewertung überführt wird (s. Kap. 9.3.9), um die Vergleichbarkeit mit dem Erholungswert zu gewährleisten.

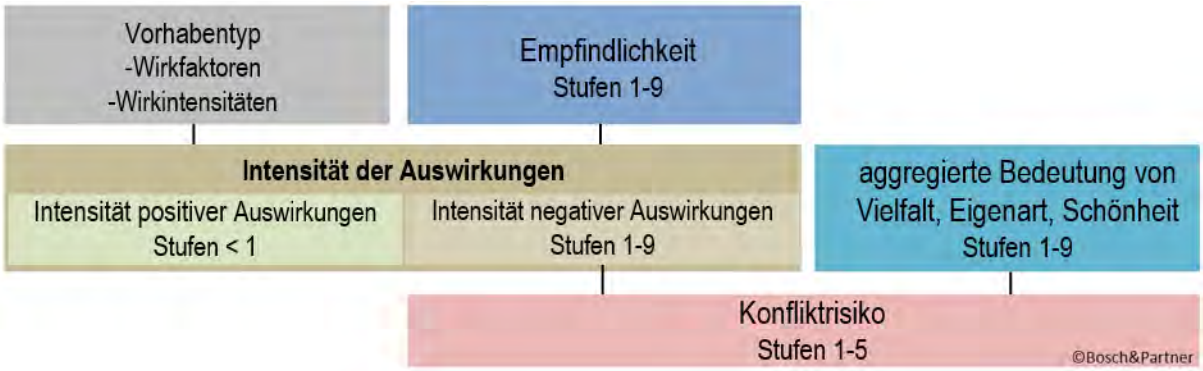


Abb. 61: Überblick über die Methodik zur Bewertung des landschaftsbildbezogenen Konfliktrisikos

Zur besseren Orientierung stellen die nachfolgenden Abbildungen die Schritte der Bewertung der **landschaftsbildbezogenen Konfliktrisiken** des Raums gegenüber den Wirkungen von Freileitungen (Abb. 62) bzw. Erdkabel (Abb. 63) überblicksartig dar. In der Schriftfarbe pink sind die Kapitel angegeben, in denen der jeweilige Schritt näher erläutert wird.

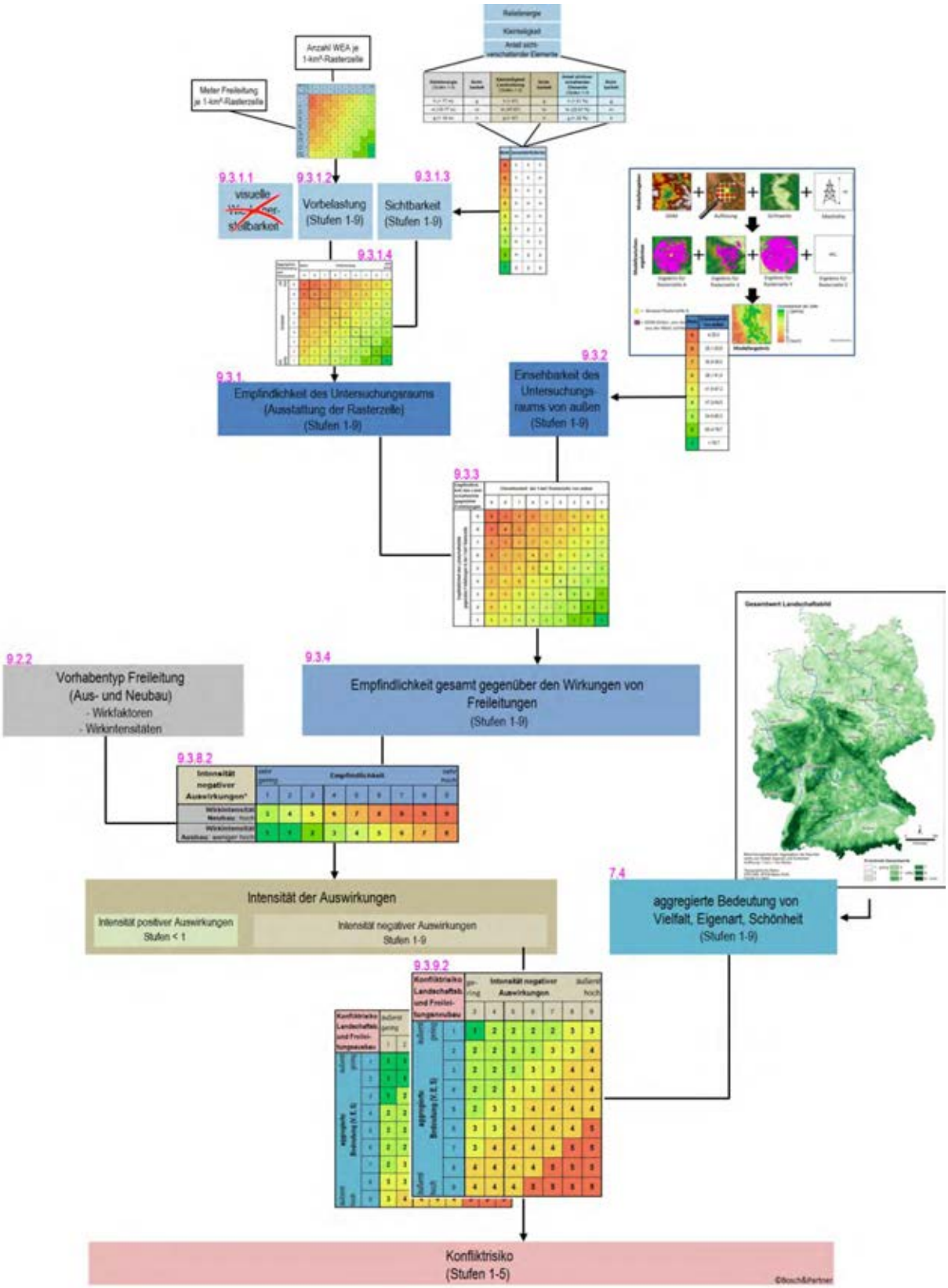


Abb. 62: Bewertungsschritte der landschaftsbildbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen

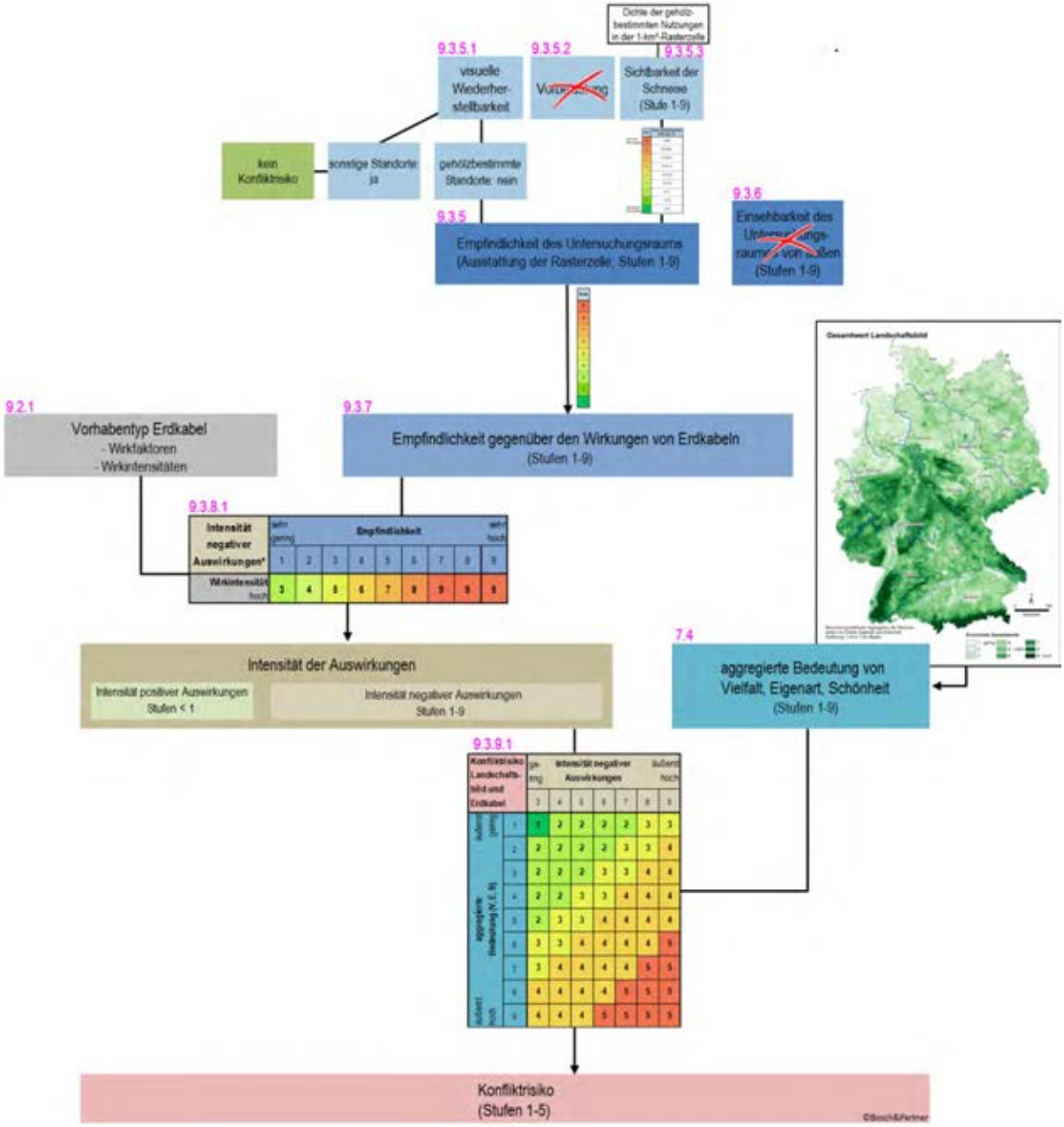


Abb. 63: Bewertungsschritte der landschaftsbildbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel

Hinsichtlich der Bewertung des auf den **Erholungswert** bezogenen Konfliktrisikos wird entsprechend der differenzierten Betrachtung der Bedeutung des Raums zum einen für die Naherholung und zum anderen für den Tourismus (s. Kap. 8.1) ebenfalls differenziert vorgegangen (s. Abb. 64). Die Bewertung der Bedeutung des Raums für die Naherholung sowie für den Tourismus erfolgt jeweils ordinalskaliert in fünf Stufen (s. Kap. 8.3).

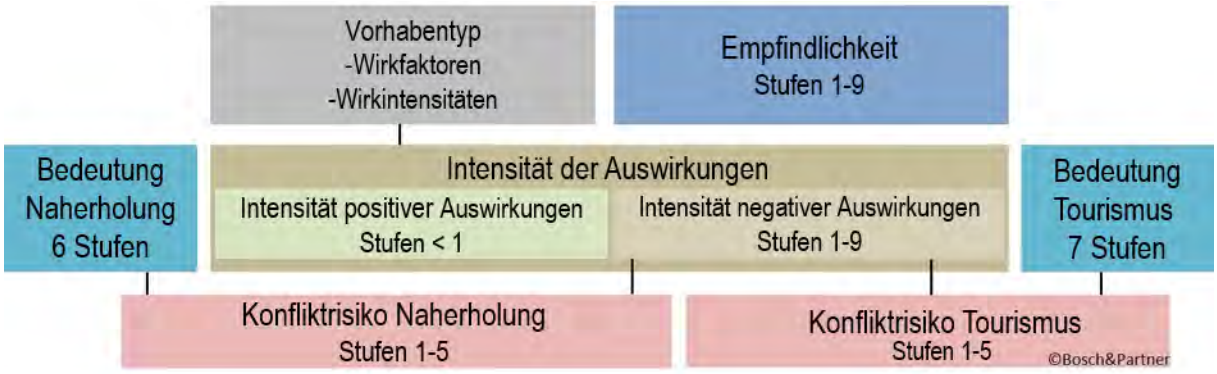


Abb. 64: Überblick über die Methodik zur Bewertung des erholungswertbezogenen Konfliktrisikos

Mit Blick auf die **Naherholung** stellt Abb. 65 die Schritte der Bewertung der Konfliktrisiken gegenüber den Wirkungen von Freileitungen und Abb. 66 gegenüber den Wirkungen von Erdkabel dar. Die Kapitelnummern, in denen näher auf den Bewertungsschritt eingegangen wird, sind in pinkfarbener Schrift dargestellt.

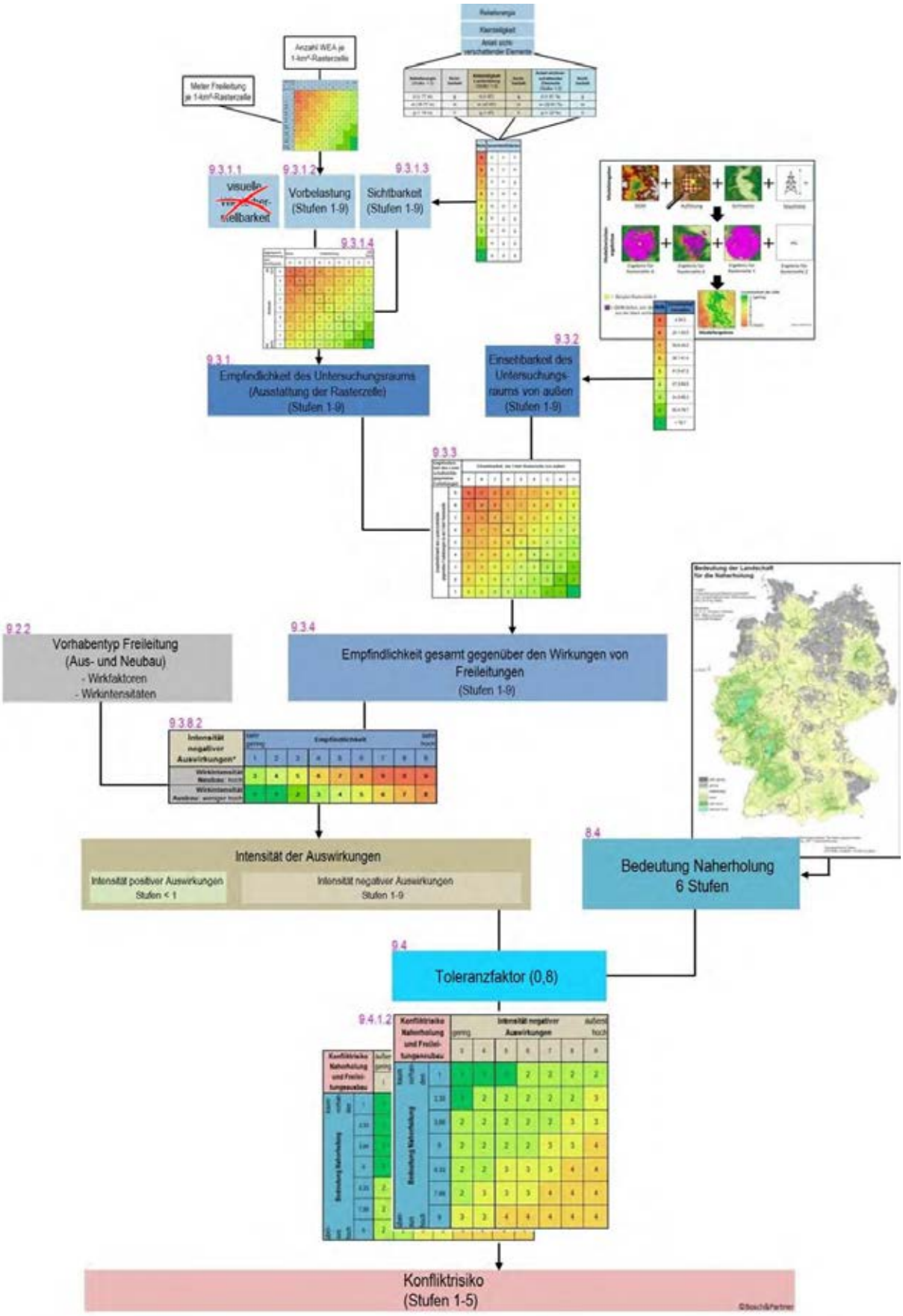


Abb. 65: Bewertungsschritte der naherholungsbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen

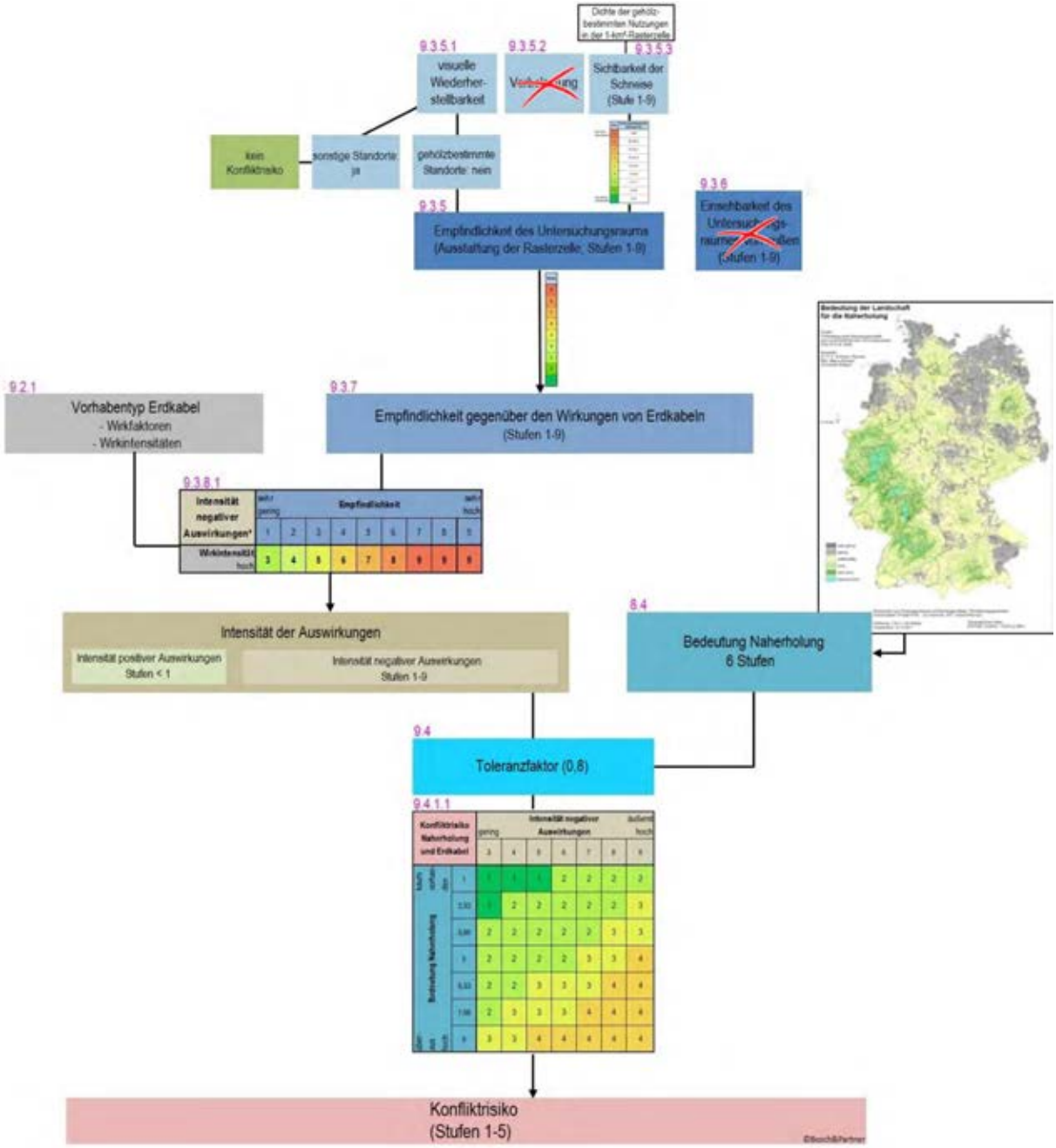


Abb. 66: Bewertungsschritte der naherholungsbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel

Die folgenden beiden Abbildungen geben Orientierung über die Bewertungsschritte zur Ableitung von Konfliktrisiken zwischen **Tourismus** und den Wirkungen von Freileitungen (Abb. 67) bzw. Erdkabel (Abb. 68), auf die in den Kapiteln ab Kap. 9.2 detailliert eingegangen wird.

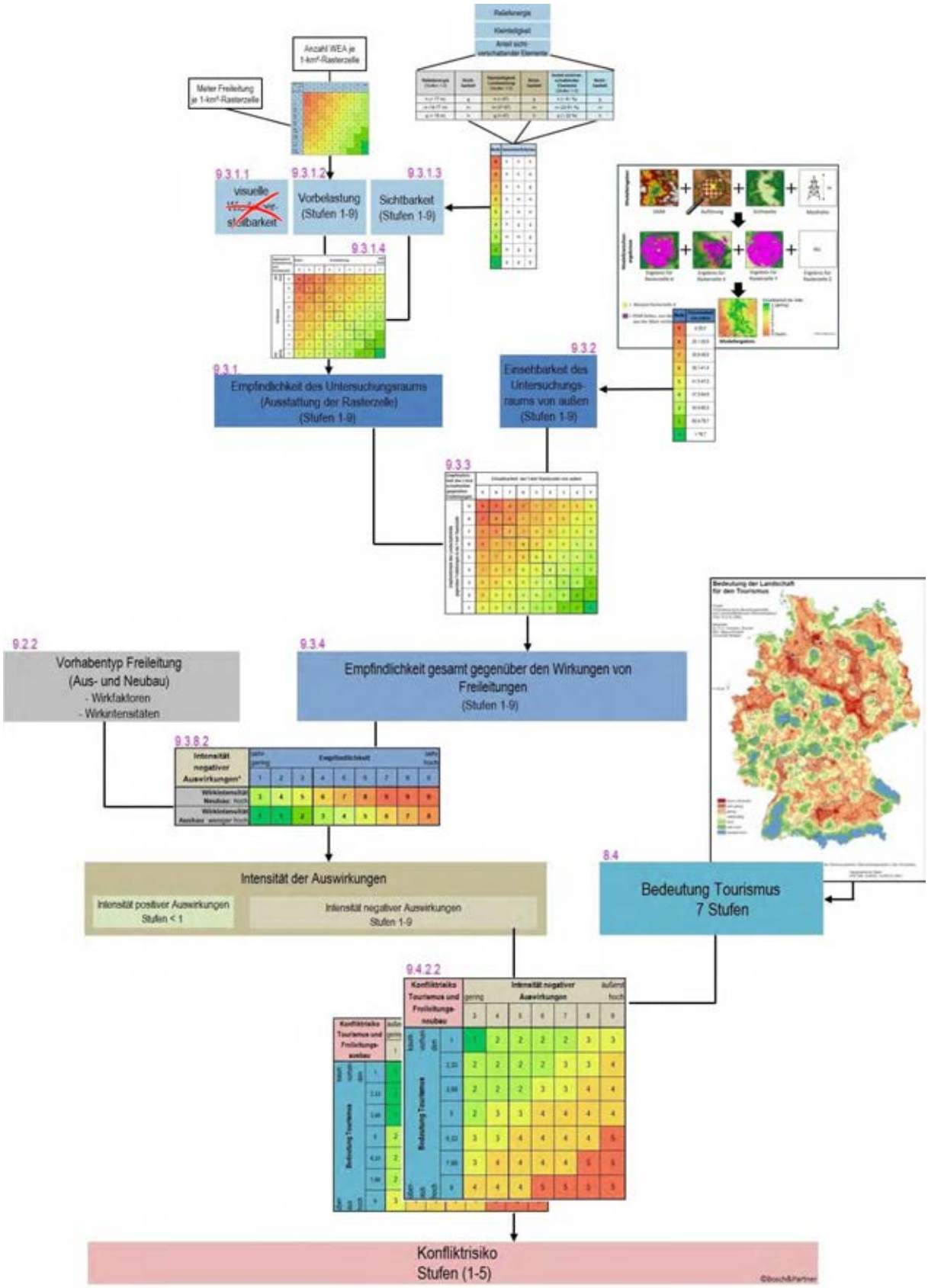


Abb. 67: Bewertungsschritte der tourismusbezogenen Konflikrisiken von Freileitungen

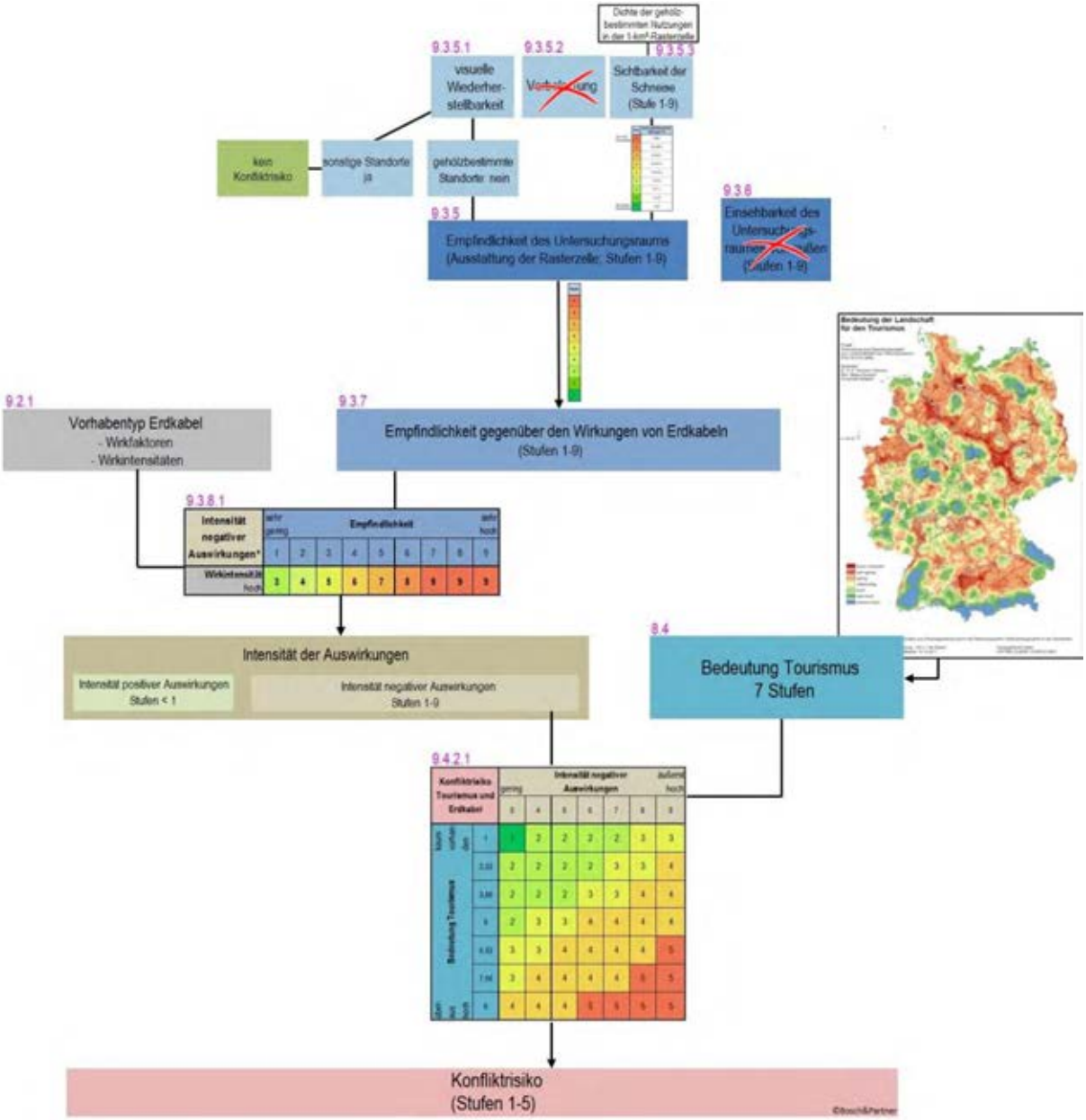


Abb. 68: Bewertungsschritte der tourismusbezogenen Konflikrisiken von Erdkabel

9.2 Wirkfaktoren und -intensitäten der Übertragungsnetzinfrastruktur

Im Rahmen der Entwicklung einer bundesweiten Methodik zur Bewertung des durch Freileitungen und Erdkabeln (beide HDÜ und HGÜ) verursachten Konfliktrisikos wird auf solche Wirkfaktoren der beiden Vorhabentypen abgestellt, die einen Wirkungszusammenhang zum Landschaftsbild bzw. zur Erholungsnutzung aufweisen und generell bereits auf der kleinmaßstäbigen Ebene der Netzentwicklungs- und Korridorplanung berücksichtigt werden können. Dazu werden die relevanten Wirkfaktoren aus einer Analyse der wirkungsrelevanten Eigenschaften der Vorhabentypen abgeleitet (s. für Erdkabel Tab. 64 und für Freileitungen Tab. 68).

9.2.1 Wirkungsrelevante Eigenschaften von Erdkabeln

In dem bis 2016 durchgeführten und vom BfN geförderten Forschungsvorhaben „Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“ wurde der Wissensstand u. a. über die Auswirkungen von HDÜ- und HGÜ-Erdkabeltrassen sowie verschiedene Bauweisen auf Grundlage der Fachliteratur, des Umweltberichts zum Netzentwicklungsplan sowie der Auswertung von Planungs- und Genehmigungsunterlagen ermittelt und dargestellt. Dieser umfassenden und aktuellen Auswertung zufolge besteht generell nur bei wenigen **Wirkfaktoren** eine mögliche Wirkbeziehung zum Landschaftsbild und zur Erholungsnutzung (s. Tab. 64 bis Tab. 66).

Tab. 64: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung

Quelle: Ahmels et al. 2016: 51f.; Hervorhebungen nicht im Original

In den drei Tabellen werden alle vom Vorhabentyp ausgehenden Wirkfaktoren benannt. Die Wirkfaktoren mit Kontext zum Landschaftsbild und zum Erholungswert sind farblich grau hinterlegt und durch Fett-Setzung hervorgehoben.

Ursache / Auslöser	**Baubedingte temporäre Wirkfaktoren**	**Betroffene Schutzgüter / Funktionen (Schwerpunkte)**
Rodung bzw. Baufeldfreimachung	Lebensraum-/Habitatverlust; Tötungsrisiken; Veränderung Standortbedingungen	Pflanzen, Tiere, Lebensräume und Funktionszusammenhänge
Anlage (befestigter) Baustraßen und Bauflächen	Lebensraum-/Habitatverlust Veränderung Standortbedingungen	Pflanzen, Tiere, Lebensräume und Funktionszusammenhänge
Bodenabtrag, Um- und Zwischenlagerung	Mechanische Belastungen: Veränderung des Bodengefüges und des Bodenaufbaus Veränderung Standortbedingungen	Boden Mittelbar: Pflanzen, Tiere
Befahren mit schwerem Gerät	Mechanische Belastungen: Veränderung des Bodengefüges und des Bodenaufbaus; Verdichtung Veränderung Standortbedingungen	Boden (Bodenfunktionen) und Wasserhaushalt Mittelbar: Pflanzen, Tiere
Baustellenverkehr, Maschinenbetrieb	**Schadstoff- und Staubemissionen**	Boden, Wasser, Luft; **Erholungswert**
Baustellenverkehr, Maschinenbetrieb, Bewegung	Licht- und Geräuschemissionen Tötung / Störung / Beunruhigung	Tiere; Lebensstätten
Baustelleneinrichtung und -betrieb, Zuwegungen; Baustraßen	Zerschneidung funktionaler Zusammenhänge	Tiere; Funktionsbeziehungen
Wasserhaltung	GW-Absenkung / Entwässerung Versauerung	Wasserhaushalt; Boden Mittelbar: Lebensräume
Bauwassereinleitung	Veränderung Wasserhaushalt; Stoffeintrag	Lebensraumfunktion (Fließgewässer)
Perforation undurchlässiger Schichten (Bohr- und Grabvorgänge)	Entwässerung / Drainagewirkung Veränderung Standortbedingungen	Boden; Grundwasserhaushalt Mittelbar: Pflanzen, Tiere

Tab. 65: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung

Quelle: Ahmels et al. 2016: 51f.; Hervorhebungen nicht im Original

Ursache / Auslöser	Anlagebedingte (dauerhafte) Wirkfaktoren	Betroffene Schutzgüter / Funktionen (Schwerpunkte)
Schneise / Schutzstreifen	**Lebensraum-/Habitatverlust, Zerschneidung bzw. Barrierewirkung;** Veränderung Standortbedingungen	Pflanzen, Tiere, Funktions-beziehungen; **Landschaftsbild** Boden/Wasserhaushalt; Klima/Luft
Zuwegungen (befestigt)	Flächeninanspruchnahme Lebensraumverlust, Zerschneidung bzw. Barrierewirkung	Pflanzen und Tiere (Lebensräume; Funktionsbeziehungen); Boden, Grundwasserneubildung
Kabelanlage (Untergrund) Bettung mit ortsfremdem, undurchlässigem Material	Unterirdische Flächeninanspruchnahme / Barrierewirkung	Boden, Wasserhaushalt (Grundwasserneubildung; Grundwasserzug)

Tab. 66: Wirkfaktoren von Erdkabeln zur Höchstspannungsübertragung

Quelle: Ahmels et al. 2016: 51f.; Hervorhebungen nicht im Original

Ursache / Auslöser	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	Betroffene Schutzgüter / Funktionen (Schwerpunkte)
Erwärmung (abhängig von Dimensionierung und Auslastung)	Wärmeemissionen des Kabels	Boden; Wasserhaushalt
Magnetische Induktion (abhängig von Kabelanordnung und Verlegetiefe)	Emission magnetischer Felder	Tierarten (unsicher)
Wartung, technische Überwachung	Störung / Beunruhigung (temporär)	Tierarten
Durchführung der Maßnahmen zur Freihaltung der Trasse	Störung / Beunruhigung und Lebensraumverlust (temporär)	Tiere, Pflanzen, Funktionsbeziehungen
Schaltvorgänge im Bereich von Konvertern / Kompensationsanlagen	**Lärmemissionen**	**Erholung**

Mit Blick auf die zu betrachtende kleinmaßstäbige, vorgelagerte Planungsebene der netzentwicklungs- und Korridorplanung kann hier im Sinne einer Abschichtung ausschließlich der **Wirkfaktor „Schneise/Schutzstreifen**“ bei der Bewertung des landschaftsbild- und erholungsbezogenen Konfliktrisikos von Erdkabeln berücksichtigt werden. Grund ist, dass Informationen zum Baustellenverkehr und Maschinenbetrieb sowie zur Lokalisierung von Konvertern bzw. Kompensationsanlagen erst konkretisiert werden, *nachdem* Trassenkorridore abgegrenzt wurden. Die hier entwickelte Methodik bezieht sich jedoch auf den Arbeitsschritt davor, d. h. auf die Bewertung des Konfliktrisikos als Grundlage für die Abgrenzung von Trassenkorridoren.

Dort, wo die Dichte gehölzbestimmter Nutzungen, die durch eine hohe Kontinuität gekennzeichnet sind, sehr hoch ist – wie etwa in geschlossenen Waldbeständen – können Schneisenhieb und anschließende Trassenfreihaltung erhebliche Veränderungen des Landschaftsbilds und des Erholungswerts bedingen (Ahmels et al. 2016: 58). Der Schutzstreifen wird aus Gründen der Betriebssicherheit dauerhaft von Gehölzen freigehalten, weil diese in der Regel eine Wurzeltiefe von mehr als 1,0 m aufweisen (ebd.: 68). In Offenlandbereichen mit Acker- oder Grünlandnutzung kann der Ausgangszustand dagegen nach Abschluss der Bauarbeiten

in der Regel annähernd identisch wiederhergestellt werden, so dass keine für das Landschaftsbild oder die Erholungsnutzung relevanten Wirkungen bestehen.

Die Wirkintensität hängt von der Trassenbreite des Kabelgrabens inklusive des Schutzbereichs ab, die in Abhängigkeit der jeweiligen Anforderungen insbesondere hinsichtlich Übertragungsart und -leistung, Anzahl der Systeme, der notwendigen Leiterabstände und der Art der Verlegung (Bodenaushub) variieren (Scholles et al. 2015: 71). Darüber hinaus kommt auch dem in der Bauphase erforderlichen Baufeld Bedeutung zu, weil hierfür Rodungen der gehölzbestimmten Nutzungen erforderlich sind. Wegen deren regelmäßig langen Regenerationszeiten bleibt deshalb auch die Schneise auf dem Baufeld mittel- bis langfristig sichtbar.

Bei HDÜ-Erdkabeln beträgt die Schutzstreifenbreite und somit die Trassenbreite im Betrieb 12-30 m; Bei HGÜ-Erdkabeln ist die Trassenbreite geringfügig kleiner und beträgt 11-30 m (Scholles et al. 2015: 74). Dahingegen kann die Bautrasse auf der gesamten Länge eine Breite bis zu 50 Meter beanspruchen. So war z. B. beim HDÜ-Erdkabel-Teilabschnitt in Raesfeld eine Baubedarfsfläche von ca. 42 Metern vorgesehen. Auch für die Verlegung von HGÜ-Kabeln wird ein ähnliches Ausmaß der Baufelder angenommen. Jedoch bestimmt die Trassenbreite nach Fertigstellung auch das Ausmaß der Bautrasse, weshalb sie bei HGÜ in der Regel etwas schmaler ist (Consentec et al. 2016: 44f.).

Die Bewertung der **Wirkintensität** eines konkreten Erdkabelvorhabens kann auf dieser Ebene nicht ausdifferenziert erfolgen. Für eine differenzierte Bewertung der Wirkintensität bedürfte es einer weitergehend detaillierten Typisierung von Erdkabeln hinsichtlich der erforderlichen Trassenbreite, der Verlegetiefe etc. Die Informationen zu den Erdkabel-Projekten, die auf der Ebene der Netzentwicklungs- und Korridorplanung für die Bewertung der Konfliktrisiken vorliegen, sind jedoch für eine weitergehende Differenzierung der Wirkintensität des Wirkfaktors „Schneise/Schutzstreifen“ nicht gegeben, so dass mit pauschalisierten Annahmen gearbeitet werden muss. Für die bundesweite Bewertung wird im Sinne einer worst-case-Betrachtung pauschal von einer **Trassenbreite von 50 m**[61] **bei HDÜ und HGÜ** ausgegangen.

In den Bereichen mit einer hohen Dichte gehölzbestimmter Nutzungen**, wird die Wirkintensität des Vorhabentyps Erdkabel aber dennoch als geringer eingeschätzt als die von Freileitungen,** bei deren Errichtung im Wald ja ebenfalls eine Schneise entsteht, darüber hinaus mit den sichtbaren Masten und Leiterseilen aber noch technische Elemente visuell wirksam werden.

9.2.2 Wirkungsrelevante Eigenschaften von Freileitungen

Der aktuelle Entwurf des SUP-Umweltberichts der BNetzA, der parallel zum Netzentwicklungsplan für die Bedarfsermittlung 2017-2030 erarbeitet wurde, beinhaltet mit Blick auf Freileitungsvorhaben die in dargestellten **Wirkfaktoren**, deren Relevanz nach den in Tab. 67 dargestellten Kategorien bewertet wird.

[61] Weil vorliegenden Projektzusammenhang lediglich die ästhetische Wirkung betrachtet wird, liegt die mit der Trassenbreite verbundene Wirkintensität selbst dann in einer vergleichbaren Größenordnung, wenn diese nur 30 oder 40 m betragen sollte.

Tab. 67: Kategorien zur Bewertung der Relevanz der Wirkfaktoren

Quelle: BNetzA 2017: 132

Symbol	**Bedeutung**	**Abkürzung**	**Bedeutung**
●	Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant und im großen Umfang zu erwarten.	M	Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit
◉	Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant.	T/Pf/bV	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
○	Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Auswirkungen nicht relevant bzw. vernachlässigbar.	B	Schutzgut Boden
≈	Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Relevanz der Auswirkungen aus Literatur nicht abschließend nachgewiesen.	W	Schutzgut Wasser
		L/ K	Schutzgüter Luft und Klima
		La	Schutzgut Landschaft
		K/S	Schutzgüter Kultur- und Sachgüter

Tab. 68: Wirkfaktoren und Wirkungspfade von Freileitungen zur Höchstspannungsübertragung

Quelle: BNetzA 2017: 133f.; Hervorhebungen nicht im Original

Wirkfaktor	Wirkungspfad	M	T/ Pf/ bV	B	W	L/K	La	K/S
BAUPHASE – Tiefbau und Gründung								
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub Maststandorte, sonstige Fundamentarbeiten)	Verlust von Vegetation, Temporärer Lebensraumverlust, Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren		◉	◉	○		◉	◉
Baugrubenwasserhaltung, Eingriffe in Drainagen	Temporäre Grundwasserabsenkung, Veränderung Bodenwasserhaushalt		○	○	◉			○
BAUPHASE – Flächeninanspruchnahme								
Baustellen, Material-Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust, Verlust von Vegetation, Veränderung von Bodenstruktur und Standortfaktoren, temporäre Zerschneidung, Fremdkörperwirkung	○	◉	◉	○		◉	◉
Herstellung von Trassen	Verlust von Vegetation, dadurch Veränderung von Böden und Oberflächengewässern Visuelle Störungen		●	◉	◉		◉	○
Lagerung Bodenaushub	Verlust von Vegetation, Veränderung der Bodenstruktur und Stoffeintrag ins Wasser, Veränderung des Landschaftsbildes	○	○	○	○		○	○
BAUPHASE – Emissionen								
Baustellenbetrieb	Staubemission	○	○		○	○	○	
	Schadstoffemission	○	○		○	○		
	Störung/Vergrämung empfindlicher Tierarten, Lärm, Erschütterungen, Lichtemission	○	◉				○	○
Einleitung von Bauwasserhaltungen	Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung, Veränderung des Abflusses		○	◉	◉			○
ANLAGE – Flächen-/Rauminanspruchnahme								
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Fundamente)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur		○	○	○			○
Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast, Leiterseil, Erdseil)	Fremdkörperwirkung, Barrierewirkung, Überspannung, Leitungsanflug/Kollision, Zerschneidung von Biotopen/ Habitaten und Landschaft	◉	○	●	●		●	●
Flächeninanspruchnahme (Fundamente und Zufahrten)	Überbauung, Versiegelung, Verdichtung Verlust und Zerschneidung von Biotopen und Habitaten, dauerhafte Veränderung von Lebensräumen	◉	◉	◉	○	○	◉	○
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	Veränderung der Vegetation durch Wuchshöhenbeschränkung Veränderung von Biotopen/Habitaten, Kaltluftschneisen Beeinträchtigung v. Landschaftsbild und Erholungsfunktion	◉	●	◉	◉	◉	●	○
Nebenanlagen (Umspannwerke, Kompensationsanlagen, Konverter- und Kabelübergabestationen)	Überbauung, Flächenverlust, Fremdkörperwirkung, Standortveränderung Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	◉	◉	◉	◉	○	◉	◉

Wirkfaktor	Wirkungspfad	M	T/ Pf/ bV	B	W	L/K	La	K/S
ANLAGE – Emissionen								
Schallemission durch Wind-geräusche		○	◉				○	
Mastfundamente	Eintrag von Betonzusatzstoffen			○	○			
BETRIEB – Emissionen								
Elektrische und magnetische Felder		●	≈					
Schallemission durch Korona-effekte		◉	○				○	
Schadstoffemission und Ionisie-rung der Luft (Ozon, Stickoxide etc.)		○	○			○		
Wärmeemission	Heißleiterseile		≈					
BETRIEB – Instandhaltung								
Wartungs- und Pflegearbeiten	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten, Wuchshöhenbeschrän-kung, Verän-derung von Biotopen/Habi-taten und der Landschaftsstruktur	○	◉	○	◉		◉	
Emissionen	Lärm, Erschütterungen, Lichtemission Störungen/Vergrämung empfindlicher Tierarten	○	◉				○	

Generell sind Freileitungsmasten und Leiterseile in freier Landschaft bis in weite Entfernung sichtbar. Allgemein werden sie als störend und naturfern wahrgenommen, wobei die visuelle Störwirkung im Wesentlichen von den Masten ausgeht (s. Abb. 69). Das hängt u. a. damit zusammen, dass sie zur technischen Überprägung der Landschaft beitragen. Darüber hinaus können auch Sichtachsen beeinträchtigt werden. Dahingegen tritt die Fernwirkung der Leiterbündel mit der Entfernung zurück (Bruns et al. 2015b: 33). Dadurch, dass sich die Wirkräume der Mastbauwerke überschneiden, wird die Beseilung pauschal miterfasst.

Abb. 69: Wirkfaktor „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“

Foto: Elke Weingarten

Anders als bei Erdkabeln ist ein Bewuchs unter den Leiterseilen möglich, sofern die Schutzabstände eingehalten werden. Diese gelten unter den Leiterseilen sowie entlang der Freileitung, wo allerdings nur für hochwachsenden Bewuchs (Gehölze) ein Schutzstreifen freigehalten werden muss. Dessen Abmessung hängt vom jeweiligen Masttyp, der Anzahl der Systeme, der aufliegenden Beseilung, der Länge der Isolatorketten und dem Mastabstand ab und ist somit sehr einzelfallspezifisch (ebd.). Bei entsprechendem Management des Gehölzbewuchses ist die Trasse in der Regel dann nur schwer als solche visuell wahrnehmbar, wenn die Dichte gehölzbestimmter Nutzungen sehr hoch ist (s. Abb. 70 und Abb. 71).

Abb. 70: Wirkfaktor „Oberirdische Rauminanspruchnahme“ über Wald mit ökologischen Trassenmanagement

Foto: Landschaftspflegeverband Thüringer Wald

Abb. 71: Wirkfaktor „Oberirdische Rauminanspruchnahme“ über Wald mit ökologischen Trassenmanagement

Foto: Eric Neuling

Einer bundesweiten Bewertung auf vorgelagerter Planungsebene Rechnung tragend, kann für die Bewertung des landschaftsbild- und erholungsbezogenen Konfliktrisikos von Freileitungen zentral auf den **Wirkfaktor „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“** abgestellt werden.

Die **Wirkintensität** des Wirkfaktors **„Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“** hängt von der Höhe und der Breite des Freileitungsmasts ab. Die Abmessungen von Freileitungen wiederum sind im Wesentlichen von der Spannungsebene und der Übertragungsleistung (Anzahl der Systeme) abhängig, so dass keine allgemein gültigen Angaben festgelegt werden können. Der Bewertung des landschaftsbild- und erholungsbezogenen Konfliktrisikos müssen jedoch Annahmen zur Ausgestaltung der Freileitungsmasten zugrunde gelegt werden. Deshalb werden pauschale Werte herangezogen, die für die bundesweite Bewertung im Sinne einer worst-case-Betrachtung belastbar sind. Die Masten von Freileitungen in Deutschland weisen **in der Regel** eine Höhe von bis zu 80 m (BNetzA 2016d: 2) und eine Breite von 45 m auf (Scholles et al. 2015: 64; Runge et al. 2012: 122). Letztere orientiert sich an der Außenabmessung der Traverse eines Einebenenmasts. Hinzu kommt noch der Sicherheitsabstand zum Ausschwingen der Leiterseile in horizontaler Richtung zum angrenzenden Gehölzbewuchs. Somit kann von einer Trassenbreite von ca. 70 m (einschließlich Schutzstreifen) ausgegangen werden.

Die Bewertung der Wirkintensität erfolgt differenziert nach Aus- und Neubau. Unter dem Begriff „Ausbau“ werden hier die Neutrassierung in Parallelführung mit bestehender Hoch- oder Höchstspannungsleitung, die Mitnahme von Höchstspannungsleitungen auf bestehendem Gestänge durch Zubeseilung freier Traversen sowie die Mitnahme von Höchstspannungsleitungen auf zu erneuerndem i. d. R. höherem Gestänge verstanden (vgl. Peters et al. 2014, 145)[62]. Die Wirkintensität von Ausbauvorhaben ist sicher geringer als die von Neubaumaßnahmen,

[62] Die Bundesnetzagentur verwendet für neu zu errichtende Leitungen den Begriff Ausbaumaßnahmen, weil sie zum Netzausbau beitragen und unterscheidet diese von Verstärkungsmaßnahmen.

kann aber nicht pauschal als gering bewertet werden, weil der Ausbau z. B. mit deutlich höheren und/oder mit zusätzlichen Masten einhergehen kann. Deshalb wird die Wirkintensität eines **Ausbau-Projekts** in Relation zu einem Neubau **als deutlich geringer angesehen.**

Demgegenüber werden bei Neubaumaßnahmen neue Masten in neuen Trassen gebaut. Die **Wirkintensität eines Neubau-Projekts wird daher grundsätzlich als wesentlich höher eingestuft.**

9.2.3 Bewertungsvorschläge für die exemplarische Anwendung der Methodik

Die in den folgenden Kapiteln dargestellte Methodik erfordert Bewertungen und Aggregationen. Die Bewertungskriterien, ihre Gewichtungen sowie die Aggregationsregeln bestimmen das Ergebnis des Bewertungsvorgangs maßgeblich. Hierfür gibt es jedoch keinen allseits anerkannten Standard, weshalb die im Folgenden mit dem Anspruch an weitestgehende Transparenz vorgenommenen Bewertungen als begründete Vorschläge des Projektteams zu verstehen sind, die auf den subjektiven Erfahrungen der Bearbeiterinnen und Bearbeiter beruhen. Die Grundstruktur der Bewertungsmethodik ist jedoch unabhängig von den bezogen auf die einzelnen Parameter vom Projektteam vorgenommenen Setzungen gültig.

Die für den Testdurchlauf vorgenommenen Setzungen bzw. Bewertungsvorschläge beruhen auf den individuellen Erfahrungsgrundlagen des Projektteams zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung, die im Nachgang erforderlichenfalls auf den aktuellen Stand des Wissens angepasst werden müssen. **Deshalb sollte die Bewertung der einzelnen Parameter vor der Anwendung der Methodik, für eine bundesweite Bewertung, in einem Expertendiskus weiter spezifiziert und ggf. entsprechend modifiziert werden, um so die Gültigkeit der konkreten Bewertungen zu erhöhen.** Die hier dargestellten Bewertungsvorschläge wurden vor einem solchen Diskurs festgelegt, um die Modellierungen und die Methodik, die Gegenstand dieses Forschungsprojekts sind, in einem Testraum überprüfen zu können.

Die Struktur der folgenden Kapitel 9.3 und 9.4 ist identisch, wobei Kap. 9.3 auf das Landschaftsbild und Kap. 9.4 auf den Erholungswert abstellt. Sie umfassen jeweils

- einen Bewertungsrahmen für die Bewertung der Empfindlichkeit des Raums gegenüber Erdkabel und Freileitungen,
- einen Bewertungsrahmen für die Bewertung der aus der Empfindlichkeit des Raums und der spezifischen Wirkintensität der Vorhabentypen (getrennt nach Neu- und Ausbau von Freileitungen sowie Erdkabeln) resultierenden Intensität negativer Auswirkungen sowie
- einen Bewertungsrahmen für die Bewertung des aus den negativen Auswirkungen sowie der Bedeutung des Raums resultierenden Konfliktrisikos.

9.3 Methodik zur Bewertung des auf das Landschaftsbild bezogenen Konfliktrisikos

Neben der Ermittlung der für die vorgelagerte Planungsebene relevanten Wirkfaktoren von Erdkabeln und Freileitungen sowie deren Wirkintensitäten, was pauschalisiert entsprechend der Vorhabentypen erfolgt, bedarf es der Bewertung der räumlich differenzierten Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber diesen Wirkfaktoren. In der bisherigen Praxis wird die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds häufig sehr pauschal behandelt und nicht selten mit Bedeutung oder Schutzwürdigkeit gleichgesetzt (s. Kap. 5.4). Das Ausmaß der durch die Wirkungen eines Vorhabens hervorgerufenen nachteiligen Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen hängen jedoch nicht nur von der Wertigkeit ab, sondern in erster Linie von der Ausstattung

des Raums. Da unterschiedliche Ausstattungen zu gleichen Bewertungen führen können, dürfen beide Dimensionen nicht gleichgesetzt werden.

Deshalb werden die die Empfindlichkeit bestimmenden Sacheigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel und gegenüber Freileitungen gesondert im Hinblick auf ihre Empfindlichkeit bewertet. Dabei trägt die Methodik zur Bewertung des landschaftsbildbezogenen Konfliktrisikos dem Umstand Rechnung, dass die objektbezogene Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen und Erdkabeln im Allgemeinen einerseits von bestimmten Ausstattungsmerkmalen des Untersuchungsraums selbst (hier: einer Rasterzelle von 1 km²) und andererseits von dessen Einsehbarkeit von außen abhängt (hier: von benachbarten Rasterzellen im Radius bis 10 km) (s. Abb. 72).

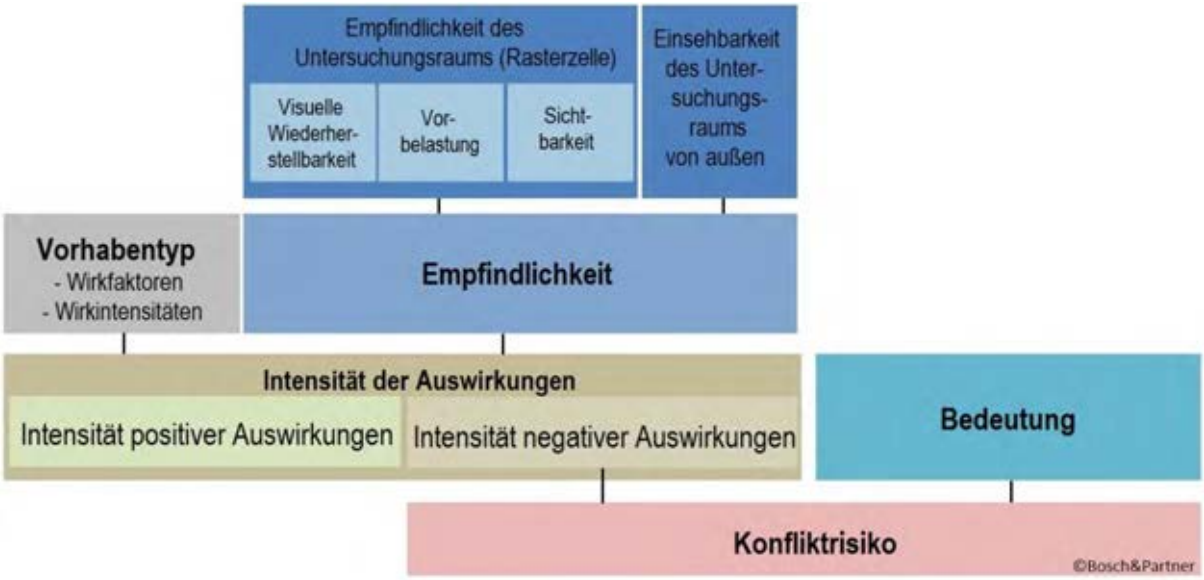


Abb. 72: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds

9.3.1 Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen innerhalb der Rasterzelle

Wenn die von Freileitungen ausgehenden Wirkungen auf Raumeigenschaften treffen, die das Schutzgut Landschaftsbild maßgeblich bestimmen, werden immer dann Veränderungen (Auswirkungen) ausgelöst, wenn diese landschaftsbildprägenden Eigenschaften gegenüber diesen spezifischen Wirkungen empfindlich sind. Daher ist es zunächst erforderlich, die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber dem zuvor ermittelten Wirkfaktor „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“ zu bewerten, wenn abschließend das damit verbundene Konfliktrisiko bewertet werden soll.

Für die Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber den spezifischen Wirkungen von Freileitungsvorhaben gilt es daher ebenengerechte Kriterien zu definieren, die je Rasterzelle auf der Grundlage der verfügbaren Geodaten erfasst werden können.

Die auf der vorgelagerten Planungsebene ermittelbaren Eigenschaften des Landschaftsbilds, die dessen Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkfaktor „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“ betreffen, sind zum einen die Wiederherstellbarkeit der visuell wahrnehmbaren Erscheinung der Landschaft (kurz: visuelle Wiederherstellbarkeit), die Vorbelastung des Landschaftsbilds sowie die Sichtbarkeit des Masts innerhalb der Rasterzelle und zum anderen die Einsehbarkeit des Freileitungsmasts von außen.

9.3.2 Wiederherstellbarkeit des Landschaftsbildes

Die Wiederherstellung des Landschaftsbilds scheidet „bei mastenartigen Eingriffen aufgrund ihrer optischen Wirkungen in der Regel aus. Eine landschaftsgerechte Neugestaltung ist nur dann möglich, wenn ein Zustand hergestellt wird, der den vorher vorhandenen Zustand in weitest möglicher Annäherung fortführt, d. h. in gleicher Art, mit gleichen Funktionen und ohne Preisgabe wesentlicher Faktoren des optischen Beziehungsgefüges“ (BVerwG, Urteil vom 27.09.1990 – 4 C 44.8). Aufgrund der bis zu 80 m hohen und bis zu 45 m breiten Freileitungsmasten und der bis zu 70 m breiten Freileitungstrassen, die hier der Konfliktrisikobewertung zugrunde gelegt werden (s. Kap. 9.2.2), ist davon auszugehen, dass das Landschaftsbild prinzipiell nicht wiederhergestellt werden kann, wenn ein entsprechendes Vorhaben realisiert würde. Das gilt unabhängig von der räumlichen Ausprägung und Qualität des betroffenen Landschaftsbilds. Aus diesem Grund kann dieser Aspekt im Hinblick auf eine räumliche Differenzierung des Konfliktrisikos vernachlässigt werden.

9.3.2.1 Vorbelastung

Für die Festlegung, welche Infrastrukturen bei der Bewertung der Empfindlichkeit als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, ist zu beachten, dass bei der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber einer „Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast)“ in erster Linie andere, oberirdischen Raum beanspruchende vertikale Elemente als Vorbelastung relevant sein können. Das können z. B. Masten von Windenergieanlagen (WEA), bestehende Freileitungsmasten, Kraftwerkstürme oder Funktürme sein. Aufgrund der kleinmaßstäbigen Ebene und der dafür erforderlichen Verfügbarkeit bundesweiter Datensätze werden im Forschungsprojekt Vorbelastungen durch WEA und bestehende Freileitungen berücksichtigt.

Weil die Zusammenstellung eines homogenen bundesweiten Datensatzes zu Freileitungsmasten mit sehr großem Aufwand verbunden ist und es für die Fragestellung und die Maßstabsebene als ausreichend angesehen wurde, die Trassenverläufe zu berücksichtigen, wird auf die Daten zu Freileitungstrassen zurückgegriffen. Die Spannfeldlängen bzw. Mastabstände betragen in der Regel zwischen 300 m und 500 m (vgl. 50Hertz 2013; TenneT TSO 2014, 2017; Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg 2011). Im Sinne einer worst-case-Betrachtung werden im Forschungsprojekt 300 m Mastabstand zugrunde gelegt, um die Vorbelastung in der 1-km²-Rasterzelle (Untersuchungseinheit) durch bestehende Freileitungsmasten auf der Gesamtlänge der enthaltenen Freileitungstrassen abzuleiten. Darüber hinaus wird die Anzahl der WEA je Rasterzelle ermittelt.

In Übereinstimmung mit den geostatistischen Modellen zur Landschaftsbildbewertung und der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion (s. Kap. 7 und 8) wird für die Bewertung des Einflusses der Vorbelastung auf die Empfindlichkeit eine neunstufige Ordinalskala zugrunde gelegt (s. Tab. 69). Die entsprechend Kap. 7.4 erstellten flächendeckenden Rasterdatensätze zu den Indikatoren Windenergieanlagen und Stromleitungen werden dazu in je neun Quantile eingeteilt. Die der Stufenbildung zugrundeliegende pauschale je-desto-Regel lautet: Je geringer die Vorbelastung in der 1-km²-Rasterzelle, desto größer die Empfindlichkeit gegenüber visuellen Störwirkungen. Deshalb wird die äußerst hohe Vorbelastung der Bewertungsstufe 1 zugeordnet und in der differenzierten Ampelbewertung grün eingefärbt.[63]

---

[63] Entgegen dem bei anderen Kriterien sonst Üblichen wird die positive Eigenschaft (hier das unvorbelastete Landschaftsbild) rot eingefärbt. Die Restriktion ist hier besonders hoch, weil der Raum möglichst unvorbelastet bleiben soll.

Tab. 69: Ordinalskala für die Bewertung der Vorbelastung des Landschaftsbilds

	Stufe	FL (m) / 1km2	WEA (ST) / 1km2
keine Vorbelastung	9	0	0
sehr geringe Vorbelastung	8	1-317	1
geringe Vorbelastung	7	318-636	2
mittlere-geringe Vorbelastung	6	636-952	3
mittlere Vorbelastung	5	953-997	4
mittlere-hohe Vorbelastung	4	998-1.088	5
hohe Vorbelastung	3	1.089-1.315	6
sehr hohe Vorbelastung	2	1.316-2.041	7 -8
äußerst hohe Vorbelastung	1	2.042-11.566	≥ 9

Beispielhafte Wertzuweisung

Weil die zwischen 2012 und 2015 installierten onshore-WEA in Deutschland eine Nabenhöhe von durchschnittlich 110-123 m (AEE, 2017a) und einen durchschnittlichen Rotordurchmesser von 88-105 m (AEE 2017b) aufweisen, sind sie bei senkrecht gestelltem Rotorblatt mindestens doppelt so hoch wie die unterstellte Höhe der Freileitungsmasten (80 m). Die Belastungswirkung je WEA ist damit deutlich größer als die Belastungswirkung von Freileitungsmasten. Die beiden Faktoren „Anzahl der Freileitungsmasten“ bzw. „Länge der Freileitungstrassen“ und „Anzahl der Windenergieanlagen“ gehen daher nicht gleichgewichtig, sondern im Verhältnis WEA zu FL 2:1 in die Bewertung der Vorbelastung durch vertikale Infrastrukturen ein (s. Matrix 1.)

Matrix 1: Bewertungsrahmen für die Vorbelastung des Landschaftsbilds durch vertikale Infrastrukturen

	WEA (ST / km²)	0	1	2	3	4	5	6	7-8	9-20
FL (m / km²)	Stufe	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	9	9	8	8	7	6	6	5	4	4
1 - 317	8	9	8	7	7	6	5	5	4	3
318 - 635	7	8	8	7	6	6	5	4	4	3
636 - 952	6	8	7	7	6	5	5	4	3	3
953 - 997	5	8	7	6	6	5	4	4	3	3
998 - 1.088	4	7	7	6	5	5	4	3	3	2
1.089- 1.315	3	7	6	6	5	4	4	3	2	2
1.316 - 2.041	2	7	6	5	5	4	3	3	2	1
2.042 - 11.056	1	6	6	5	4	4	3	2	2	1

Beispielhafte Wertzuweisung

Wenn die Stufe 9 bei WEA (0 WEA; keine Vorbelastung) mit der Stufe 1 bei Freileitungen (ca. 2-11 km Trasse; äußerst hohe Vorbelastung) zur KRK 6 (mittlere-geringe Vorbelastung) aggregiert wird, erscheint dies nicht ausreichend restriktiv. Denn eine 1-km²-Rasterzelle wirkt bereits mit 11 km Freileitungsverlauf (Stufe 1) – also auch gänzlich ohne Vorbelastung durch eine WEA – bereits sehr stark und nicht mittel-gering vorbelastet. Diese Unschärfe tritt jeweils bei der Aggregation der Klasse 9 mit der Klasse 1 auf.[64] Deshalb wird die Matrix diesbezüglich angepasst (s. geänderte Zahlenwerte in blauer Schrift in Matrix 2). Damit keine Bewertungs“brüche“[65] auftreten, werden auch benachbarte Bewertungen angepasst (s. geänderte Zahlenwerte in pinkfarbener Schrift in Matrix 2).

[64] Das liegt darin begründet, dass die Spektren der beiden 1. Stufen sehr weit gefasst sind: bei WEA reicht das Spektrum von neun bis 20 Anlagen, bei Freileitungen reicht es von zwei bis über 11 km.

[65] Sogenannte Bewertungsbrüche treten auf, wenn Bewertungen benachbarter Zellen nicht fortlaufend sind, also neben einer Bewertung „2“ eine Bewertung „4“ angrenzt und eine Bewertung „3“ fehlt.

Matrix 2: Angepasster Bewertungsrahmen für die Vorbelastung des Landschaftsbilds durch vertikale Infrastrukturen

	WEA (ST / km²)	0	1	2	3	4	5	6	7-8	9-20
FL (m / km²)	Stufe	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	9	9	8	8	7	6	6	5	4	3
1 - 317	8	9	8	7	7	6	5	5	4	3
318 - 635	7	8	8	7	6	6	5	4	4	3
636 - 952	6	8	7	7	6	5	5	4	3	3
953 - 997	5	8	7	6	6	5	4	4	3	3
998 - 1.088	4	7	7	6	5	5	4	3	3	2
1.089- 1.315	3	7	6	6	5	4	4	3	2	2
1.316 - 2.041	2	6	6	5	5	4	3	3	2	1
2.042 - 11.056	1	5	5	5	4	4	3	2	2	1

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.2.2 Sichtbarkeit

Neben der Vorbelastung ist die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber den visuellen Wirkungen von Freileitungen von deren potenzieller Sichtbarkeit geprägt. Für die Ermittlung der potenziellen Sichtbarkeit von Freileitungsmasten und -schneisen werden die Indikatoren Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung sowie Anteil sichtverschattender Elemente herangezogen. Diese werden jeweils auf der Grundlage einer dreistufigen Skala (hoch (h), mittel (m) oder gering (g)) bewertet und in Übereinstimmung zu Kap. 7.2 und Tab. 47 folgendermaßen definiert:

Reliefenergie

Die Reliefenergie wird aus der Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Geländehöhe in der 1-km²-Rasterzelle gebildet. Die Stufenbildung folgt dabei der Regel: Je höher die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Geländehöhe in der 1-km²-Rasterzelle, desto geringer ist die potenzielle Sichtbarkeit der Freileitung.

Kleinteiligkeit der Landnutzung

Die Kleinteiligkeit der Landnutzung leitet sich aus der Anzahl abgrenzbarer Flächenstrukturen (Polygone) der einzelnen Landnutzungstypen in der 1-km²-Rasterzelle ab. Die diesbezügliche je-desto-Regel für die ordinalskalierte Stufenbildung lautet: Je höher die Anzahl abgrenzbarer Flächenstrukturen (Polygone) in der 1-km²-Rasterzelle, desto geringer ist die Einsehbarkeit der Freileitung. Nutzungswechsel sind häufig verbunden mit sichtverschattenden Strukturen, wie Alleen und Hecken. Große zusammenhängende Flächenstrukturen hingegen kennzeichnen Freiräume, die die Einsehbarkeit einer Landschaft fördern.

Anteil sichtverschattender Elemente

Der Anteil sichtverschattender Elemente innerhalb der 1-km²-Rasterzelle wird aus den Flächen mit sichtverschattenden Landnutzungen abgeleitet. Darunter werden Flächeneinheiten gefasst, die entweder durch Bebauung (durchgängige bzw. nicht durchgängige städtische Prägung, Industrie, Gewerbe) oder durch gehölzbestimmte Nutzungen (Laubwälder, Nadelwälder, Mischwälder) gekennzeichnet sind (s. Kap. 7.2). Dabei gilt, je höher der Anteil der Flächen mit durch Bebauung geprägten und gehölzbestimmten Nutzungen in der 1-km²-Rasterzelle, desto geringer ist die Sichtbarkeit der Freileitungsmasten.

Die entsprechend Kap. 7.4 erstellten Rasterdaten zu den Indikatoren Reliefenergie, Kleinteiligkeit und Anteil sichtverschattender Elemente werden auf Basis von Quantilen in eine 9-stufige Ordinalskala überführt und nachträglich zu einer dreistufigen Ordinalskalierung aggregiert. (s. Tab. 70).

Tab. 70: Dreistufige Ordinalskalierung für die Sichtbarkeit von Freileitungsmasten

Reliefenergie (Stufen 1-3)	**Sichtbarkeit**	**Kleinteilige Landnutzung (Stufen 1-3)**	**Sichtbarkeit**	**Anteil sichtverschattender Elemente (Stufen 1-3)**	**Sichtbarkeit**
h (>77 m)	g	h (>67)	g	h (>61 %)	g
m (16-77 m)	m	m (47-67)	m	m (22-61%)	m
g (<16 m)	h	g (<47)	h	g (<22%)	h

Aggregation von Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung und Anteil sichtverschattender Elemente

Die Indikatoren Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung und der Anteil sichtverschattender Elemente tragen gleichgewichtig zur potenziellen Sichtbarkeit der Freileitungsmasten bei. Tab. 71 beinhaltet die Aggregation bei Gleichgewichtung dieser Indikatoren.

Tab. 71: Aggregation der Kriterien Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung und Anteil sichtverschattender Elemente (gleichgewichtig) zur Sichtbarkeit der Masten

	Stufe	bewertete Kriterien		
sehr hohe Erkennbarkeit	**9**	h	h	h
	8	h	h	m
	7	h	h	g
	6	h	m	m
	5	h	m	g
		m	m	m
	4	h	g	g
	3	m	m	g
	2	m	g	g
sehr geringe Erkennbarkeit	**1**	g	g	g

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.2.3 Aggregation von Vorbelastung und Sichtbarkeit zur Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle

Um die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen innerhalb der 1-km²-Rasterzelle bewerten zu können, bedarf es in einem letzten Schritt noch der Aggregation der beiden empfindlichkeitsbestimmenden Eigenschaften Vorbelastung und Sichtbarkeit. Die beiden Einflussgrößen gehen gleichgewichtig in die Aggregation zur Empfindlichkeit des Landschaftsbilds ein (s. Abb. 73). Dazu werden beide Kriterien in einer neunstufigen Skala bewertet und durch die Bildung des arithmetischen Mittels aggregiert (s. Matrix 3).

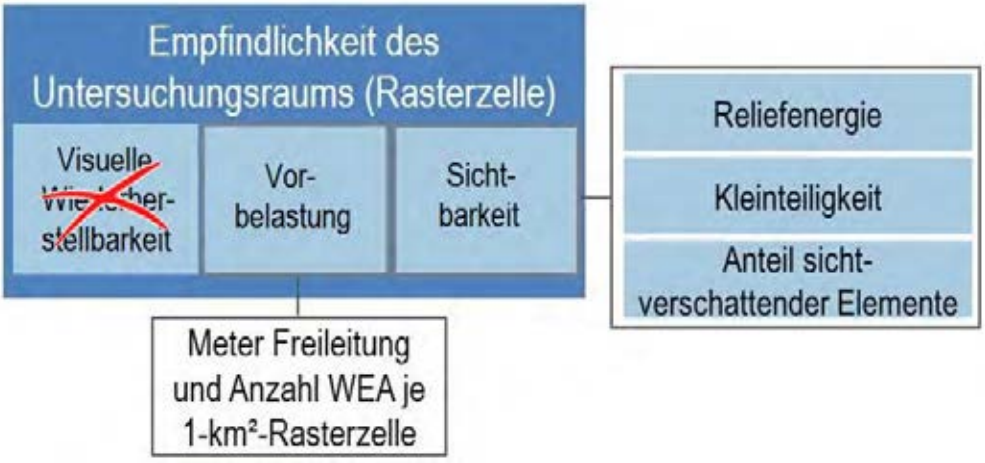


Abb. 73: Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen

Matrix 3: Aggregation von Vorbelastung und Sichtbarkeit zur Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle

Aggregation Vorbelastung und Sichtbarkeit		Keine		**Vorbelastung**					sehr hoch	
		9	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
Sehr hoch	**9**	9	9	8	8	7	7	6	6	5
	8	9	8	8	7	7	6	6	5	5
	7	8	8	7	7	6	6	5	5	4
Sichtbarkeit	**6**	8	7	7	6	6	5	5	4	4
	5	7	7	6	6	5	5	4	4	3
	4	7	6	6	5	5	4	4	3	3
	3	6	6	5	5	4	4	3	3	2
	2	6	5	5	4	4	3	3	2	2
Sehr gering	**1**	5	5	4	4	3	3	2	2	1

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.2.4 Einsehbarkeit der Rasterzelle von außen als empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaft des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen – GIS-Modell zur Einsehbarkeitsanalyse

Neben der potenziellen Sichtbarkeit einer Freileitung innerhalb einer Rasterzelle ist deren Empfindlichkeit und damit indirekt das Konfliktrisiko auch davon abhängig, wie gut die Rasterzelle und damit eine darin realisierte Freileitung von den sie umgebenden Rasterzellen aus einsehbar wäre. Dementsprechend wird davon ausgegangen, dass die Empfindlichkeit einer Rasterzelle umso höher ist, von je mehr der sie umgebenden Zellen aus sie einsehbar ist.

Weil die Einsehbarkeit der Landschaft vom Relief bedingt wird und somit standortabhängig ist (s. Abb. 74), wird eine flächendeckende Information zur Einsehbarkeit der Landschaft benötigt. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des Forschungsprojekts eine Methodik entwickelt, mit der sich die Einsehbarkeit eines potenziellen Masts für jeden Punkt im Raum direkt ermitteln lässt.

Abb. 74: Konzept der Einsehbarkeit eines in der Landschaft simulierten Maststandorts

Das hier entwickelte Modell basiert auf der GIS-Methodik der Sichtbarkeitsanalyse (viewshed analysis), bei der die Sichtbarkeit eines Objekts mit beliebiger Höhe auf einer Höhenrasteroberfläche berechnet wird.[66] Dabei wird ermittelt, ob reliefbedingt eine Einsehbarkeit des entsprechenden Objekts gegeben ist. In Abb. 75 ist skizzenhaft aufgeführt, wie die Einsehbarkeit im Raum in ein Rastermodell übertragen wird.

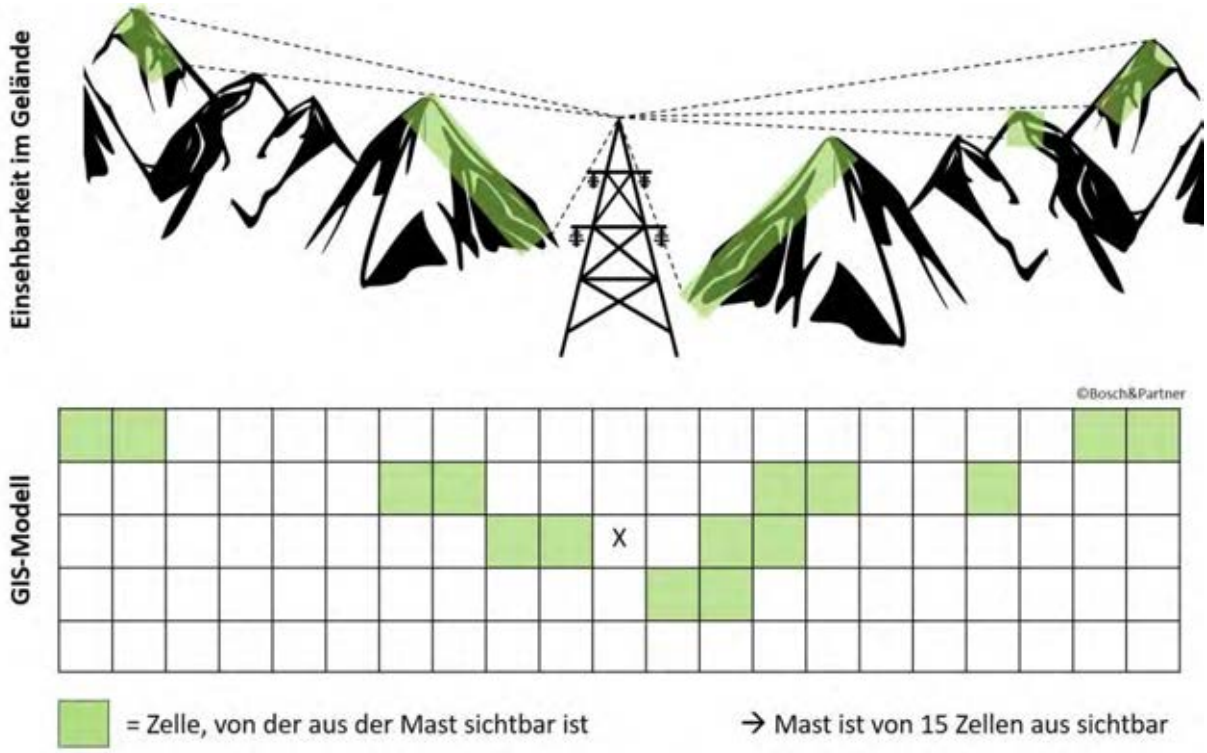


Abb. 75: Schema der Übertragung der Einsehbarkeit im Gelände in ein GIS-Modell

Im Gegensatz zu einer klassischen Sichtbarkeitsanalyse müssen bei dem hier vorgestellten Ansatz der „potenziellen Einsehbarkeitsanalyse“ die Standorte der Objekte (in diesem Fall der Freileitungsmasten) nicht im Vorfeld bekannt sein. Das Modell ist in der Lage, in einem vordefinierten Abstand (entspricht der Auflösung) einen Mast im Raum zu simulieren und dann die potenzielle Einsehbarkeit in der Landschaft zu berechnen.

Als Input des Modells dient ein Digitales Geländemodell (DGM), das je nach Fragestellung in beliebiger Auflösung verwendet werden kann. Zunächst wird der Abstand definiert, in dem das

[66] Für Hintergrundinformationen zur GIS-Methode der Sichtbarkeitsanalyse siehe Haverkot et al. 2007.

Modell eine Einsehbarkeitssimulation im Raum durchführen soll, z. B. alle 100 m. Dies ist die sogenannte Auflösung des Modells. In einem nächsten Schritt werden die Sichtweite sowie die Masthöhe festgelegt, die als Grundlage für die Berechnung verwendet werden sollen. Die Sichtweite ist die Distanz, die ein Mensch grundsätzlich schauen kann und in der nach wie vor Objekte identifiziert werden können. Dieser Wert begrenzt den Suchraum des Modells, in dem die jeweiligen Berechnungen durchgeführt werden.

Im Folgenden berechnet das Modell für jeden Punk im Abstand von x Metern (Auflösung) im Raum, von wie vielen DGM-Zellen aus ein simulierter Mast mit der Höhe x Meter (entspricht der Masthöhe) gesehen werden kann (s. Abb. 76).

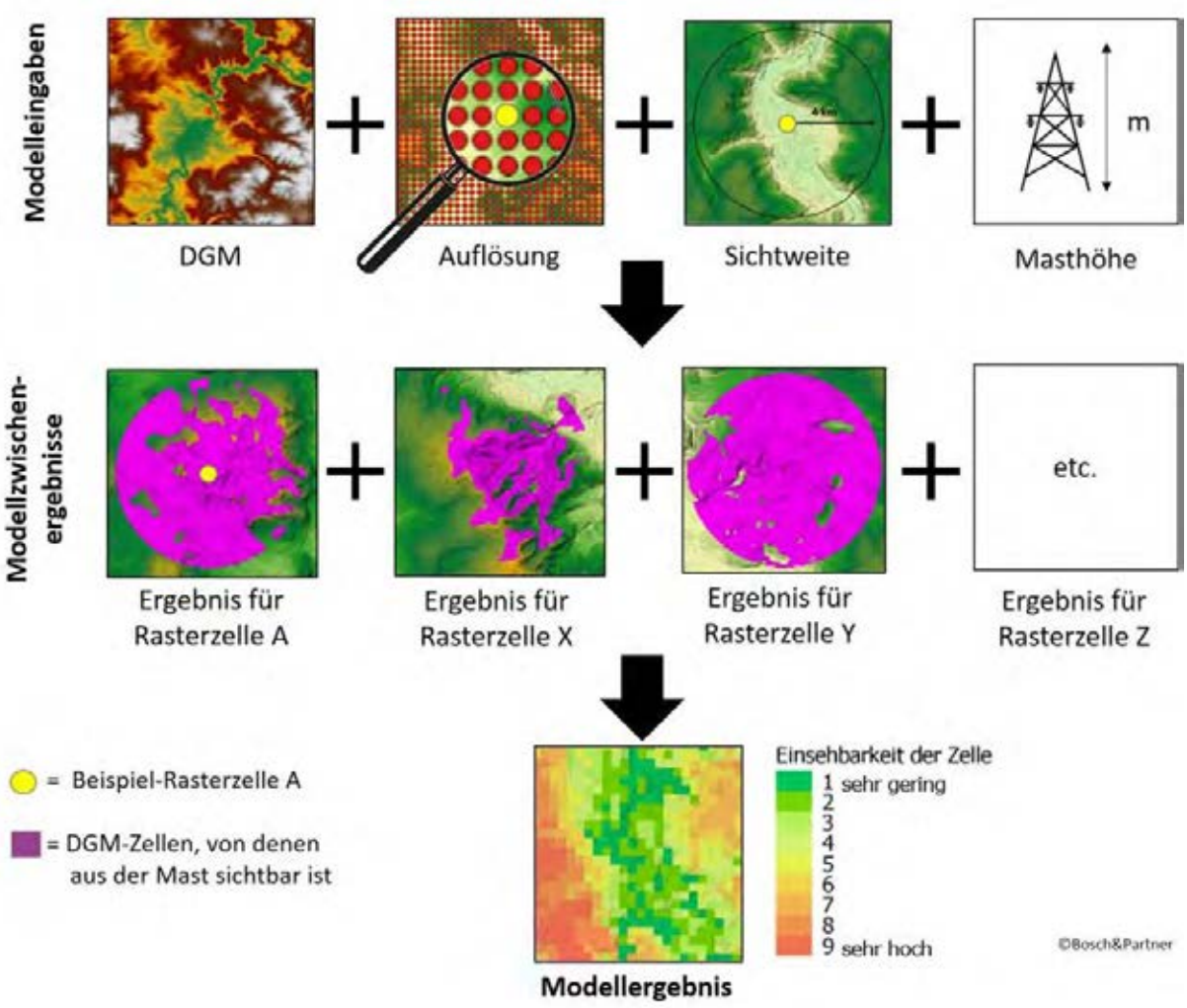


Abb. 76: Schema des GIS-Modells zur potenziellen Einsehbarkeit in der Landschaft

Es wird davon ausgegangen, dass die visuelle Wirkung eines Mastes mit zunehmender Entfernung abnimmt (s. Abb. 77). Deswegen berechnet das GIS-Modell neben der absoluten Anzahl der DGM-Zellen, von denen aus der jeweils simulierte Mast sichtbar ist, auch die Entfernung, in der sich die jeweilige Zelle zum Mast befindet. Aus dieser Information lässt sich das Ergebnis der potenziellen Einsehbarkeitsanalyse noch weiter differenzieren. Die für einen potenziellen Maststandort ermittelten einsehbaren DGM-Zellen werden in einem Modellschritt über die Entfernung gewichtet, sodass nahgelegene Zellen stärker im Ergebnis berücksichtigt werden als weit entfernte. Die dafür verwendete Formel lautet:

$$Gewichtung = \frac{100}{Anzahl\ Zellen * Entfernung}$$

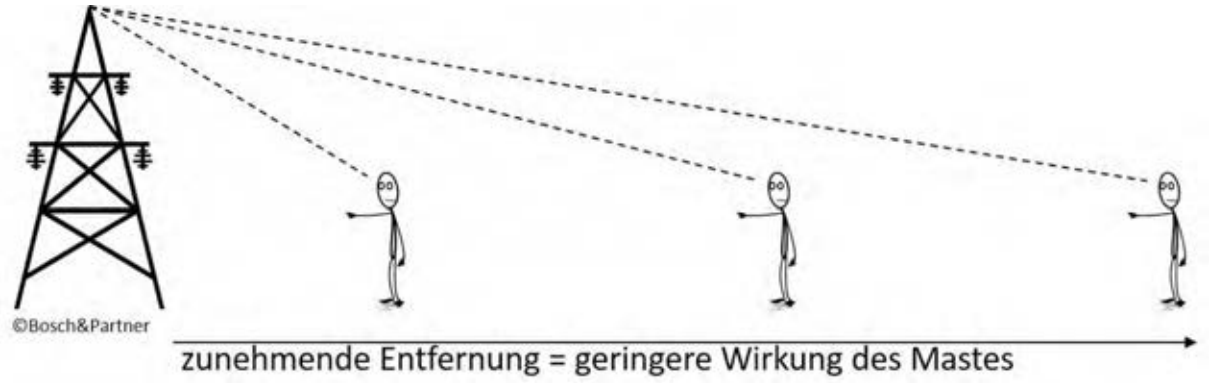


Abb. 77: Schema des abnehmenden visuellen Einflusses eines Mastes mit zunehmender Entfernung

Nach abschließender Gewichtung der DGM-Zellen wird der ermittelte Gesamtwert in den jeweiligen Untersuchungspunkt geschrieben. Nicht berücksichtigt werden dabei DGM-Zellen, die innerhalb einer Waldfläche liegen, da davon ausgegangen wird, dass von einem Standort im Wald aus generell keine Einsicht in umliegende Landschaft erfolgen kann (s. Abb. 78, A). Befindet sich jedoch der simulierte Mast innerhalb einer Waldfläche, so wird die Einsehbarkeit für die umliegenden Zellen berechnet, es sei denn sie liegen selbst innerhalb von Waldfläche (s. Abb. 78, B).

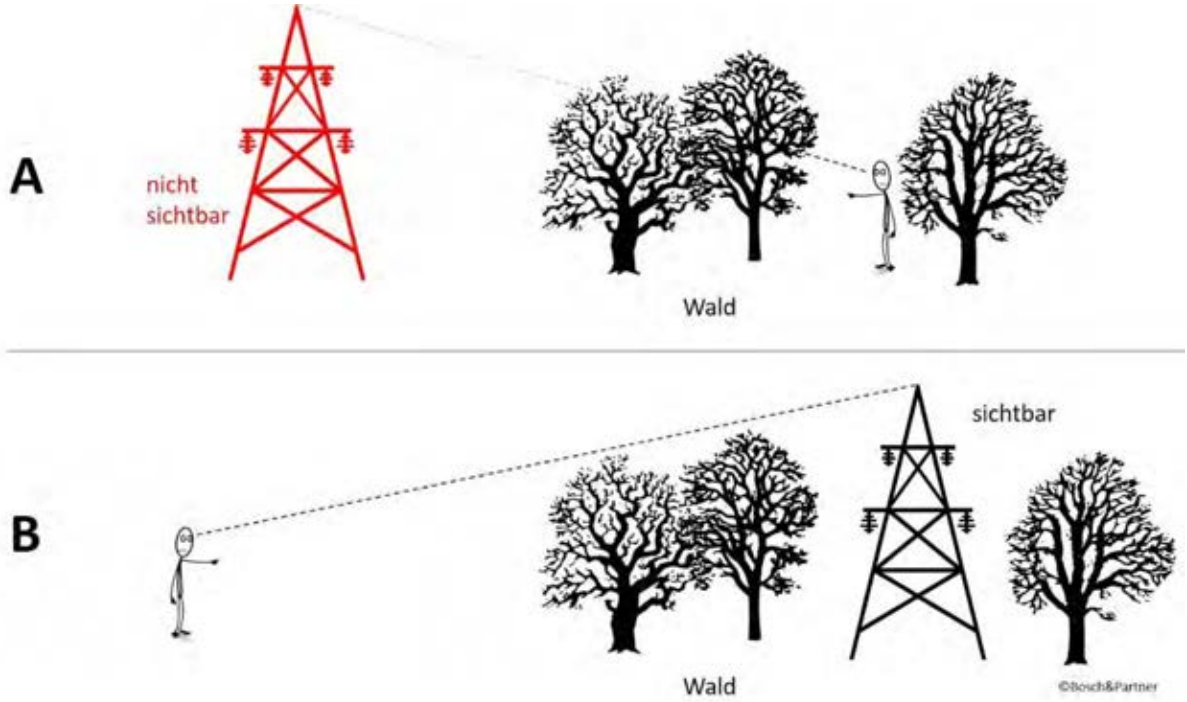


Abb. 78: Schema zum Modellumgang mit Waldflächen

A: Befindet sich die potenziell betrachtende Person innerhalb von Waldfläche, wird die jeweilige Zelle nicht im Ergebnis berücksichtigt.

B: Befindet sich die simulierte Anlage innerhalb von Waldfläche, wird die Einsehbarkeit für alle Zellen berechnet, die selbst außerhalb von Waldfläche liegen.

Weil die auf diese Weise berechneten Ergebnisse in einer Punktekarte vorliegen, werden in einem letzten Schritt die Werte der einzelnen Punkte interpoliert, um eine kontinuierliche Information über die potenzielle Einsehbarkeit zu erhalten. Das Ergebnis ist eine Karte, aus der sich ablesen lässt, wie hoch die Einsehbarkeit eines Masts an jedem Punkt im Raum ist. Diese Karte bildet die Grundlage für eine anschließende Bewertung der Landschaft bzw. jeder Rasterzelle hinsichtlich der Einsehbarkeit von potenziellen Masten.

Eine Limitierung des hier vorgestellten Ansatzes stellt die Tatsache dar, dass das Modell nicht unterscheiden kann, ob der gesamte Mast oder nur ein Teil für einen potenziellen Betrachter einsehbar ist. In dem in Abb. 79 aufgeführten Beispiel würde das Modell bestimmen, dass der Mast vom Standort der betrachtenden Person gesehen werden kann, obwohl diese nur einen kleinen Abschnitt des Masts tatsächlich sehen kann. Dieser Umstand ließe sich zwar technisch im Modell beheben, ist jedoch mit unverhältnismäßigem Aufwand und Rechenleistung verbunden. Demnach sollte eine angepasste Version lediglich für kleinräumige, regionale bzw. bei korridorkonkreten Planungen in Betracht gezogen werden.

Abb. 79: Schema zur Limitierung der Modellberechnungen der Einsehbarkeit

9.3.3 Aggregation der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle mit deren Einsehbarkeit

Die Bewertung der Empfindlichkeit einer 1-km²-Rasterzelle erfolgt durch die Aggregation der bewerteten Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der jeweiligen 1-km²-Rasterzelle (hergeleitet aus deren Vorbelastung und potenzieller Sichtbarkeit innerhalb der Rasterzelle) mit der bewerteten Einsehbarkeit dieser Rasterzelle von außen (s. Matrix 4). Für die Aggregation wird ein nicht gewichtetes arithmetisches Mittel gebildet. Bei Dezimalzahlen wird entsprechend der allgemeinen Rundungsregeln gerundet.

Matrix 4: Bewertungsrahmen landschaftsbildbezogene Empfindlichkeit der Rasterzelle

Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen		Einsehbarkeit der 1-km²-Rasterzelle von außen								
		9	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen in der 1-km²-Rasterzelle	**9**	9	9	8	8	7	7	6	6	5
	8	9	8	8	7	7	6	6	5	5
	7	8	8	7	7	6	6	5	5	4
	6	8	7	7	6	6	5	5	4	4
	5	7	7	6	6	5	5	4	4	3
	4	7	6	6	5	5	4	4	3	3
	3	6	6	5	5	4	4	3	3	2
	2	6	5	5	4	4	3	3	2	2
	1	5	5	4	4	3	3	2	2	1

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.4 Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen – Zusammenfassung

Die **Bewertung der Empfindlichkeit einer 1-km²-Rasterzelle** gegenüber Freileitungen wird einerseits aus der Empfindlichkeit der innerhalb der Rasterzelle vorliegenden Ausstattung des Landschaftsbilds abgeleitet und andererseits aus der Einsehbarkeit der Rasterzelle aus der Umgebung.

Die **Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb einer 1-km²-Rasterzelle** ist gestützt auf die Kriterien Vorbelastung und Sichtbarkeit. Die Wiederherstellbarkeit des Landschaftsbilds bleibt unberücksichtigt, weil diese bei Freileitungen grundsätzlich nicht möglich ist (s. Kap. 9.3.2) und daher durch dieses Kriterium keine weitere raumbezogenen Differenzierung erreicht werden kann. Die Vorbelastung durch WEA und Freileitungen wird in einer neunstufigen Ordinalskala bewertet, wobei WEA doppelt gewichtet in die Aggregation eingehen (s. Kap. 9.3.2.1). Die potenzielle Sichtbarkeit des Freileitungsmasts wird durch die Aggregation der gleich gewichteten Indikatoren „Reliefenergie“, „Kleinteiligkeit der Landnutzung“ sowie „Anteil sichtverschattender Elemente“ in einer neunstufigen Ordinalskala bewertet (s. Kap. 9.3.2.2).

Für die **Bewertung der Einsehbarkeit der 1-km²-Rasterzelle von außen** wird die raumspezifische Sichtweite und die Masthöhe im DGM in einer Auflösung von 1.000 m ermittelt und neunstufig bewertet (s. Kap. 9.3.2.4).

Abschließend wird die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der 1-km²-Rasterzelle mit der Einsehbarkeit dieser Rasterzelle aggregiert, so dass im Ergebnis ein Bewertungsrahmen für die Empfindlichkeit der Rasterzelle insgesamt (von innen und außen) vorliegt.

Abb. 80 gibt abschließend einen Überblick über die Methodik zur Ermittlung der Empfindlichkeit bestimmenden Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen und dem Wirkfaktor Freileitungsmast.

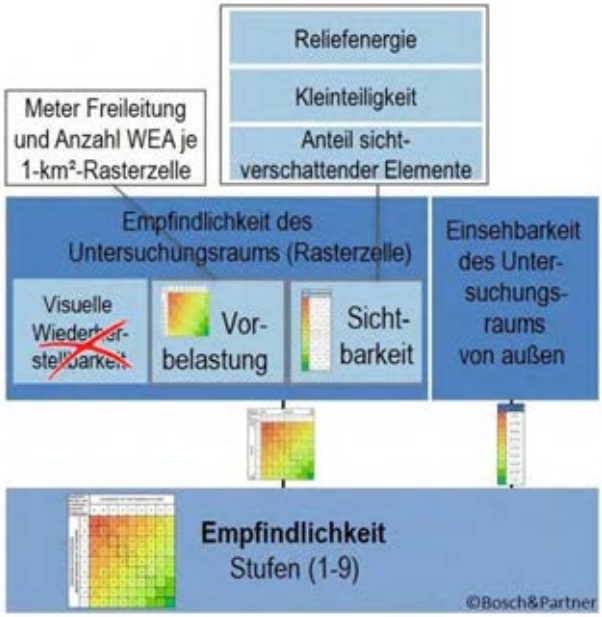


Abb. 80: Methodik zur Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen

9.3.5 Empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel innerhalb der Rasterzelle

In Bezug auf den Vorhabentyp Erdkabel kann die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds auf der hier bearbeiteten kleinmaßstäbigen Ebene nur mit dem Wirkfaktor „Schneise/Schutzstreifen“ und den damit verbundenen ästhetischen Wirkungen bewertet werden. Das bedeutet zugleich, dass die visuell wahrnehmbaren Wirkungen von Erdkabeln hier nur bezogen auf Waldflächen betrachtet werden können, weil Schneisen und Schutzstreifen nur dort visuell wahrnehmbar sind.

9.3.5.1 Wiederherstellbarkeit des Landschaftsbilds

Bei der auf kleinmaßstäbiger Ebene vorzunehmenden Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle ist dessen visuelle Wiederherstellbarkeit eine bestimmende Eigenschaft. Weil die Wiederherstellung der visuellen Erscheinung im Offenland beim Vorhabentyp Erdkabel fast vollständig möglich ist, sind nur gehölzbestimmte Standorte gegenüber dem Wirkfaktor „Schneise/Schutzstreifen“ so empfindlich, dass ein Konfliktrisiko gegeben ist. Der Gehölzbestand innerhalb einer Rasterzelle wird damit zum zentralen Kriterium für die Bewertung der Empfindlichkeit. Rasterzellen bzw. Räume die keinen Gehölzbestand aufweisen sind damit gegenüber den visuellen Wirkungen von Erdkabeln nicht empfindlich, so dass hier keine visuell wahrnehmbaren Veränderungen auftreten können und damit auch keine Konflikte mit den Belangen des Landschaftsbildschutzes hervorgerufen werden können. Das Konfliktrisiko auf diesen Flächen kann daher pauschal als sehr gering bewertet werden.

9.3.5.2 Vorbelastung

Die landschaftsbildbezogene Empfindlichkeit hängt auch von der Vorbelastung ab. Es ist also von Bedeutung, ob ein gehölzbestimmter Standort bereits Schneisen aufweist. Bei einem vorbelasteten Standort ist die Empfindlichkeit herabgesetzt. Zur bereits vorhandenen Verteilung und Dichte von Schneisen in Gehölzbeständen liegt jedoch kein bundesweit konsistenter Datensatz vor, der als Informationsgrundlage für die Bewertung herangezogen werden könnte. Die Vorbelastung des Landschaftsbilds durch bestehende Schneisen auf gehölzbestimmten Standorten kann deshalb nicht berücksichtigt werden.

9.3.5.3 Sichtbarkeit

Ganz wesentlich wird die objektbezogene Empfindlichkeit des Landschaftsbilds von der Sichtbarkeit der Schneise bestimmt: Je besser die Schneise wahrnehmbar ist, desto empfindlicher ist das Landschaftsbild. Denn anders als bei anderen Infrastrukturen wird beim Vorhabentyp Erdkabel nicht die Sichtbarkeit des Vorhabens bzw. der Vorhabenbestandteile zu beurteilen sein, wie etwa bei einer Freileitung, sondern die Sichtbarkeit des Wirkfaktors „Schneise/Schutzstreifen“. Deshalb muss die Sichtbarkeit der Schneise als solche für die Bewertung der Empfindlichkeit herangezogen werden.

Für die Bewertung wird generell unterstellt, dass die Sichtbarkeit von der Reliefenergie, der Kleinteiligkeit der Landnutzungen und dem Anteil sichtverschattender Elemente abhängt (s. Kap. 9.3.2.2).

Die Anwendung dieses Ansatzes für die Bewertung der objektbezogenen Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Schneisen durch Erdkabel gestaltet sich unter dem Aspekt einer bundesweiten Bewertung jedoch als zu komplex. Auch wenn die objektbezogenen Kriterien generell vom Vorhandensein sichtverstellender Elemente wie Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landnutzung sowie von sichtverschattenden Elementen bestimmt und aus der „Vogelperspektive“ beurteilt werden können (vgl. Gerhards 2003: 125 ff.) – was für eine kleinmaßstäbige Bewertung grundsätzlich angemessen scheint – kann dieser Ansatz nicht für die Einstufung der Sichtbarkeit von Schneisen genutzt werden, die durch Erdkabel hervorgerufen werden, wenn diese im Wald oder in sonstigen stark gehölzdominierten Räumen realisiert werden. Das wird durch folgenden Sachverhalt begründet:

Bei einer Freileitung gilt die pauschale Regel „je höher der Anteil sichtverschattender Elemente (z. B. in Form eines Laubwalds), desto geringer die Sichtbarkeit“, wohingegen dies in Bezug auf eine (Wald-)Schneise differenzierter zu betrachten ist. Ein hoher Anteil sichtverschattender Elemente in der 1-km²-Rasterzelle kann zum einen bedeuten, dass es sich um einen Waldstandort handelt und hier ein Schneisenhieb eine sehr hohe Sichtbarkeit nach sich zieht. Zum anderen kann ein hoher Anteil sichtverschattender Elemente in der 1-km²-Rasterzelle bedeuten, dass die Sichtbarkeit der Schneise mit hoher Wahrscheinlichkeit verstellt ist. Hierdurch wird deutlich, dass die Sichtbarkeit von Schneisen durch diese Indikatoren nicht angemessen eingestuft werden kann. Indessen ist die zusätzliche Einbeziehung von Aspekten wie z. B. Hangneigung und Hanglänge für die Ebene Netzentwicklungs- und Korridorplanung nicht mit vertretbarem Aufwand möglich. Aus diesem Grund wird die Sichtbarkeit der Schneisen räumlich nicht differenziert erfasst und bewertet, sondern die Empfindlichkeit allein aus der Dichte gehölzbestimmter Nutzungen abgeleitet.

Die Sichtbarkeit der Schneise hängt von der Dichte gehölzbestimmter Nutzungen ab. Die Dichte der gehölzbestimmten Nutzungen ist ein Indikator für die Sichtbarkeit im Sinne einer Erkennbarkeit, eines Hervorhebens oder eines Abgrenzens der Schneise aus ihrer Umgebung. In dichten Waldbeständen fällt eine Schneise eher auf, als in lockeren Gehölzbeständen,

die bereits Lücken aufweisen. Die Bewertung der Sichtbarkeit für die Bewertung der Empfindlichkeit basiert daher auf der pauschalen Annahme, dass „je größer die Dichte gehölzbestimmter Nutzungen ist, desto größer ist die Sichtbarkeit der Schneise als solche“.

Die Dichte der gehölzbestimmten Nutzungen in der 1-km²-Rasterzelle ist eine Information, die bundesweit verfügbar und ebenenadäquat zur Darstellung der Empfindlichkeit herangezogen werden kann.

Gehölzbestimmte Nutzungen sind neben Wäldern z. B. auch Agrarflächen mit hohem Kleinstrukturanteil (gehölzbestimmte Kulturlandschaft mit Feldgehölzen, Büschen, Sträuchern), Aufforstungen sowie Weinanbaugebiete oder durch Baumreihen und Alleen gekennzeichnete Flächen.

Teilt man den, entsprechend Kap. 7.4 erstellten, flächendeckenden Rasterdatensatz zum Indikator gehölzbestimmte Nutzungen (s. Nr. 47 in Tab. 47, Kap. 7.2, S. 169) auf Basis von Quantilen in neun Stufen ergibt sich hieraus die folgende Ordinalskalierung (s. Tab. 72), die die Sichtbarkeit einer Schneise aufgrund der Dichte der gehölzbestandenen Nutzungen einstuft. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich hierbei – aus dem oben beschriebenen Sachverhalt bzgl. der sichtverschattenden Elemente heraus – um einen worst-case-Ansatz handelt.

Tab. 72: Ordinalskala für die Bewertung der Sichtbarkeit einer Schneise

Spanne	Stufe	Dichte gehölzbestimmter Nutzungen (%)
sehr hohe Erkennbarkeit	9	≥ 88,3
	8	63,2 - 88,2
	7	41,6 - 63,1
	6	25,3 - 41,5
bis	5	14,5 - 25,2
	4	7,8 - 14,4
	3	3,7- 7,7
	2	1,0 - 3,6
sehr geringe Erkennbarkeit	1	≤ 0,9

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.6 Einsehbarkeit der Rasterzelle von außen als empfindlichkeitsbestimmende Eigenschaft des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel

Generell hängt die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds der Rasterzelle gegenüber Erdkabeln auch von ihrer Einsehbarkeit von außen ab. Wie die vorangehenden Ausführungen zur Sichtbarkeit der Schneise jedoch bereits verdeutlicht haben, kann die Sichtbarkeit der Schneise und deshalb auch ihre Einsehbarkeit von außen nicht berücksichtigt werden.

9.3.7 Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel – Zusammenfassung

Die **Bewertung der Empfindlichkeit innerhalb der 1-km²-Rasterzelle** gegenüber Erdkabel stellt auf der kleinmaßstäbigen Ebene der Netzentwicklungs- und Korridorplanung ausschließlich auf gehölzbestimmte Nutzungen ab, weil diese eine visuelle Wiederherstellbarkeit nicht

ermöglichen (s. Kap. 9.2.1 und Kap. 9.3.5.1). Die Sichtbarkeit des auf der vorgelagerten Planungsebene relevanten Wirkfaktors „Schneise“ wird durch die neunstufig ordinalskalierte „Dichte gehölzbestimmter Nutzungen je 1-km²-Rasterzelle“ bewertet (s. Kap. 9.3.5.3). Für die Vorbelastung durch vorhandene Schneisen sind keine bundesweit verfügbaren Datensätze vorhanden (s. Kap. 9.3.5.2), so dass die Vorbelastung unberücksichtigt bleibt.

Die **Einsehbarkeit des Untersuchungsraums von außen** bleibt unberücksichtigt (s. Kap. 9.3.6).

Im Ergebnis liegt einzig eine Empfindlichkeit gehölzbestimmter Nutzungen gegenüber Erdkabel vor, die durch die Dichte der gehölzbestimmten Nutzung im Untersuchungsraum (1-km²-Rasterzelle) anhand einer neunstufigen Ordinalskala bewertet werden kann.

Abb. 81 gibt abschließend einen Überblick über die Methodik zur Ermittlung der empfindlichkeitbestimmenden Eigenschaften des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel und dem Wirkfaktor Schneise.

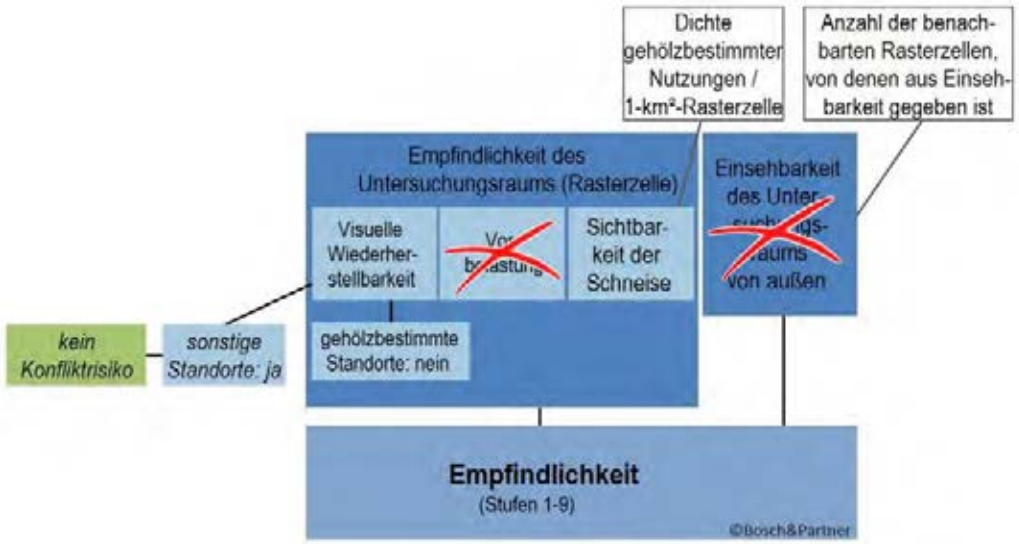


Abb. 81: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel

9.3.8 Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen von Erdkabeln und Freileitungen auf das Landschaftsbild

Die Intensität der möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Realisierung eines Erdkabels bzw. einer Freileitung in einer Rasterzelle hervorgerufen würden, wird einerseits durch die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber den typischerweise mit Erdkabeln resp. Freileitungen verbundenen Wirkfaktoren (vgl. Kap. 9.2) und andererseits durch die konkrete Wirkintensität des Vorhabens bestimmt.

9.3.8.1 Intensität negativer Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch Erdkabel

Wie bereits in Kap. 9.2.1 erläutert, wird für eine kleinmaßstäbige Bewertung von Erdkabeln auf der vorgelagerten Planungsebene im Sinne einer worst-case-Betrachtung von einer Trassenbreite von 50 m bei HDÜ und HGÜ ausgegangen, weshalb die Wirkintensität einheitlich „hoch“ bewertet wird.

Tab. 73 verknüpft die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabeln auf gehölzbestimmten Standorten mit der Wirkintensität, die regelmäßig vom Vorhabentyp Erdkabel ausgeht zur Intensität negativer Auswirkungen. Die Bewertung fußt auf der Grundannahme, dass auch Standorten mit einer sehr geringen Empfindlichkeit – aufgrund der sehr geringen Dichte gehölzbestimmter Nutzungen innerhalb der 1-km²-Rasterzelle(≤ 0,9 %; s. Kap. 9.3.1) – zumindest eine geringe Intensität negativer Auswirkungen durch die hohe Wirkintensität von Erdkabeln beigemessen werden muss.

Tab. 73: Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen durch Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte)

Intensität negativer Auswirkungen*	sehr gering		**Empfindlichkeit**					sehr hoch
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wirkintensität hoch	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**9**	**9**

Beispielhafte Wertzuweisung

* 1 äußerst gering; 2 sehr gering; 3 gering; 4 mittel-gering; 5 mittel; 6 mittel-hoch; 7 hoch; 8 sehr hoch; 9 äußerst hoch

9.3.8.2 Intensität negativer Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch Freileitungen

Anders als beim Erdkabel, ist beim Vorhabentyp „Freileitung“ eine Differenzierung der Wirkintensität – wie in Kap. 9.2.2 beschrieben – geboten. Beim Neubau ist die Wirkintensität „hoch“ und beim Ausbau „weniger hoch“. Dementsprechend ist auch die Intensität der negativen Auswirkungen je nach Vorhabentyp unterschiedlich zu bewerten (s. Tab. 74).

Tab. 74: Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen durch Freileitungen

Intensität negativer Auswirkungen*	sehr gering		**Empfindlichkeit**					sehr hoch
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wirkintensität Neubau: hoch	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**9**	**9**
Wirkintensität Ausbau: weniger hoch	**1**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**

Beispielhafte Wertzuweisung

* 1 äußerst gering; 2 sehr gering; 3 gering; 4 mittel-gering; 5 mittel; 6 mittel-hoch; 7 hoch; 8 sehr hoch; 9 äußerst hoch

9.3.9 Konfliktrisiko zwischen Landschaftsbild und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der aggregierten Bedeutung des Landschaftsbilds

Das Konfliktrisiko zwischen den Zielen des Landschaftsbildschutzes und den mit dem Bau von Freileitungen (Ausbau und Neubau) bzw. Erdkabeln verbundenen Belangen wird durch die Aggregation der Intensität der negativen Auswirkungen und der bewerteten Bedeutung des Landschaftsbilds (aggregiert aus Vielfalt, Eigenart und Schönheit) gebildet. Hierfür wird das arithmetische Mittel gebildet und entsprechend der allgemeinen Rundungsregeln gerundet.

Weil die Bewertung der aus anderen Schutzgütern resultierenden Konfliktrisiken bzw. der Raumwiderstände auf der Ebene des NEP bzw. der BFP im Allgemeinen weniger differenziert

erfolgt (s. Kap. 4.3.2), wird die neunstufige Bewertung der landschaftsbildbezogenen Konfliktrisiken in eine fünfstufige Bewertung überführt (s. Tab. 75). Hierdurch ist es leichter möglich, das landschaftsbildbezogene Konfliktrisiko zu anderen schutzgutbezogenen Konfliktrisiken bzw. Raumwiderständen in Beziehung zu setzen und im Zuge des Planungsprozesses zu berücksichtigen. Deshalb werden die Konfliktrisiko-Matrizen in den folgenden Unterkapiteln jeweils transparent und nachvollziehbar von einem neun- zu einem fünfstufigen Bewertungsrahmen überführt (vgl. Tab. 75).

Tab. 75: Reduktion der Konfliktrisikoklassen

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		2		3	4		5	

Ein Nachteil der Reduzierung von neun auf fünf Klassen liegt darin, dass hierdurch mögliche Differenzierungen des Raums aufgegeben werden.

In den folgenden Unterkapiteln ist deshalb immer die Bewertungsmatrix des neunstufigen als auch des fünfstufigen Bewertungsrahmens dargestellt. Es bedarf einer Diskussion darüber, ob der Vorteil eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (bessere Berücksichtigung bei der Planung und Abwägung mit anderen Belangen) die Unschärfen bei der Bewertung rechtfertigen.

9.3.9.1 Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Erdkabel

Bei der Aggregation der „Intensität negativer Auswirkungen von Erdkabeln“ (s. Tab. 73) mit der „aggregierten Bedeutung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ ergibt sich die in Matrix 5 dargestellte Bewertung, aus der in Bezug auf Erdkabel acht Konfliktrisikoklassen (KRK 2-9) hervorgehen können.

Matrix 5: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	3	3	4	4	5	5
	2	3	3	4	4	5	5	6
	3	3	4	4	5	5	6	6
Aggregierte Bedeutung (V, E, S)	4	4	4	5	5	6	6	7
	5	4	5	5	6	6	7	7
	6	5	5	6	6	7	7	8
	7	5	6	6	7	7	8	8
	8	6	6	7	7	8	8	9
hoch	9	6	7	7	8	8	9	9

Beispielhafte Wertzuweisung

Durch die Reduktion auf maximal fünf KRK ergibt sich die in Matrix 6 dargestellte Klassifizierung.

Matrix 6: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	4
	3	2	2	2	3	3	4	4
Aggregierte Bedeutung (V, E, S)	4	2	2	3	3	4	4	4
	5	2	3	3	4	4	4	4
	6	3	3	4	4	4	4	5
	7	3	4	4	4	4	5	5
	8	4	4	4	4	5	5	5
hoch	9	4	4	4	5	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

9.3.9.2 Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungen

Das mit der Errichtung von Freileitungen verbundene Konfliktrisiko mit den Belangen des Landschaftsbildschutzes hängt unmittelbar davon ab, ob es sich um einen Neu- oder Ausbau handelt, weil deren verschieden stark ausgeprägte Intensität der negativen Auswirkungen mit der Bedeutung des Landschaftsbilds zum Konfliktrisiko aggregiert wird.

Freileitungsneubau

Bei der Aggregation der „Intensität negativer Auswirkungen eines Freileitungsneubaus“ (s. Tab. 74) mit der Bedeutung des Landschaftsbilds (aggregiert aus Vielfalt, Eigenart und Schönheit) ergibt sich die in Matrix 7 dargestellte Bewertung des Konfliktrisikos anhand der KRK 2-9.

Matrix 7: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsneubau (9-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Freileitungsneubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	3	3	4	4	5	5
	2	3	3	4	4	5	5	6
	3	3	4	4	5	5	6	6
Aggregierte Bedeutung (V, E, S)	4	4	4	5	5	6	6	7
	5	4	5	5	6	6	7	7
	6	5	5	6	6	7	7	8
	7	5	6	6	7	7	8	8
	8	6	6	7	7	8	8	9
hoch	9	6	7	7	8	8	9	9

Beispielhafte Wertzuweisung

Die folgende Matrix 8 enthält die Bewertung des Konfliktrisikos bei einer Reduzierung auf fünf Konfliktrisikoklassen.

Matrix 8: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsneubau (5-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Freileitungsneubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	4
	3	2	2	2	3	3	4	4
Aggregierte Bedeutung (V, E, S)	4	2	2	3	3	4	4	4
	5	2	3	3	4	4	4	4
	6	3	3	4	4	4	4	5
	7	3	4	4	4	4	5	5
	8	4	4	4	4	5	5	5
hoch	9	4	4	4	5	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

Freileitungsausbau

Die Aggregation der „Intensität negativer Auswirkungen eines Freileitungsausbaus“ (s. Tab. 74) mit der „Bedeutung des Landschaftsbilds (aggregiert aus Vielfalt, Eigenart und Schönheit) führt zu der in Matrix 9 dargestellten Bewertung mit den Konfliktrisikoklassen 1-9.

Matrix 9: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsausbau (9-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Freileitungsausbau		gering **Intensität negativer Auswirkungen** hoch							
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering **Aggregierte Bedeutung (V, E, S)** hoch	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	2	2	2	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	5	5	6
	4	3	3	4	4	5	5	6	6
	5	3	4	4	5	5	6	6	7
	6	4	4	5	5	6	6	7	7
	7	4	5	5	6	6	7	7	8
	8	5	5	6	6	7	7	8	8
	9	5	6	6	7	7	8	8	9

Beispielhafte Wertzuweisung

Matrix 10 stellt die Bewertung bei einer fünfstufigen Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsausbau dar.

Matrix 10: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Landschaftsbild und Freileitungsausbau (5-stufig)

Konfliktrisiko Landschaftsbild ggü. Freileitungsausbau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch	
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering	1	1	1	1	2	2	2	2	3
	2	1	1	2	2	2	2	3	3
	3	1	2	2	2	2	3	3	4
Aggregierte Bedeutung (V, E, S)	4	2	2	2	2	3	3	4	4
	5	2	2	2	3	3	4	4	4
	6	2	2	3	3	4	4	4	4
	7	2	3	3	4	4	4	4	5
	8	3	3	4	4	4	4	5	5
hoch	9	3	4	4	4	4	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

In der nachfolgenden Abb. 82 sind die Bewertungsmatrizen der Konfliktrisiken zwischen Erdkabeln, Freileitungsneubau resp. Freileitungsausbau und dem Landschaftsbild zum einen bei Anwendung einer neunstufigen Bewertungsskala und zum anderen bei Anwendung einer fünfstufigen Bewertungsskala zusammenfassend gegenüber gestellt. In der letzten Zeile von Abb. 82 ist die Verteilung der Klassen bei einem neun- bzw. bei einem fünfstufigen Bewertungsrahmen dargestellt.

	Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte)	Freileitungsneubau	Freileitungsausbau
neunstufig			
fünfstufig			
Verteilung der Klassen			

neunstufig – Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte)

Konfliktrisiko Landschaftsbild und Erdkabel	Intensität negativer Auswirkungen: gering (3)	4	5	6	7	8	äußerst hoch (9)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	2	3	3	4	4	5	5
2	3	3	4	4	5	5	6
3	3	4	4	5	5	6	6
4	4	4	5	5	6	6	7
5	4	5	5	6	6	7	7
6	5	5	6	6	7	7	8
7	5	6	6	7	7	8	8
8	6	6	7	7	8	8	9
äußerst hoch (9)	6	7	7	8	8	9	9

neunstufig – Freileitungsneubau

Konfliktrisiko Landschaftsb. und Freileitungsneubau	Intensität negativer Auswirkungen: gering (3)	4	5	6	7	8	äußerst hoch (9)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	2	3	3	4	4	5	5
2	3	3	4	4	5	5	6
3	3	4	4	5	5	6	6
4	4	4	5	5	6	6	7
5	4	5	5	6	6	7	7
6	5	5	6	6	7	7	8
7	5	6	6	7	7	8	8
8	6	6	7	7	8	8	9
äußerst hoch (9)	6	7	7	8	8	9	9

neunstufig – Freileitungsausbau

Konfliktrisiko Landschaftsb. und Freileitungsausbau	Intensität negativer Auswirkungen: äußerst gering (1)	2	3	4	5	6	7	sehr hoch (8)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	1	2	2	3	3	4	4	5
2	2	2	3	3	4	4	5	5
3	2	3	3	4	4	5	5	6
4	3	3	4	4	5	5	6	6
5	3	4	4	5	5	6	6	7
6	4	4	5	5	6	6	7	7
7	4	5	5	6	6	7	7	8
8	5	5	6	6	7	7	8	8
äußerst hoch (9)	5	6	6	7	7	8	8	9

fünfstufig – Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte)

Konfliktrisiko Landschaftsbild und Erdkabel	Intensität negativer Auswirkungen: gering (3)	4	5	6	7	8	äußerst hoch (9)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	1	2	2	2	2	3	3
2	2	2	2	2	3	3	4
3	2	2	2	3	3	4	4
4	2	2	3	3	4	4	4
5	2	3	3	4	4	4	4
6	3	3	4	4	4	4	5
7	3	4	4	4	4	5	5
8	4	4	4	4	5	5	5
äußerst hoch (9)	4	4	4	5	5	5	5

fünfstufig – Freileitungsneubau

Konfliktrisiko Landschaftsb. und Freileitungsneubau	Intensität negativer Auswirkungen: gering (3)	4	5	6	7	8	äußerst hoch (9)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	1	2	2	2	2	3	3
2	2	2	2	2	3	3	4
3	2	2	2	3	3	4	4
4	2	2	3	3	4	4	4
5	2	3	3	4	4	4	4
6	3	3	4	4	4	4	5
7	3	4	4	4	4	5	5
8	4	4	4	4	5	5	5
äußerst hoch (9)	4	4	4	5	5	5	5

fünfstufig – Freileitungsausbau

Konfliktrisiko Landschaftsb. und Freileitungsausbau	Intensität negativer Auswirkungen: äußerst gering (1)	2	3	4	5	6	7	sehr hoch (8)
aggregierte Bedeutung (V, E, S): äußerst gering (1)	1	1	1	2	2	2	2	3
2	1	1	2	2	2	2	3	3
3	1	2	2	2	2	3	3	4
4	2	2	2	2	3	3	4	4
5	2	2	2	3	3	4	4	4
6	2	2	3	3	4	4	4	4
7	2	3	3	4	4	4	4	5
8	3	3	4	4	4	4	5	5
äußerst hoch (9)	3	4	4	4	4	5	5	5

Verteilung der Klassen

0	1	5	9	13	14	11	7	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		2		3	4			5
1		14		13	25			10

0	1	5	9	13	14	11	7	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		2		3	4			5
1		14		13	25			10

1	5	9	13	16	13	9	5	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		2		3	4			5
6		22		16	22			6

Abb. 82: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Landschaftsbild und Erdkabel sowie Freileitungsneu- und -ausbau

9.4 Methodik zur Bewertung des auf den Erholungswert bezogenen Konfliktrisikos

Zwischen den Formen der landschaftsgebundenen, naturverträglichen Erholungsnutzung, wie sie bereits in Kap. 2.5 definiert sind, und dem Netzausbau besteht kein direkter Wirkzusammenhang. Landschaftsgebundenen und naturverträglichen Aktivitäten wie (Boot-)Wandern, Spazieren, Joggen, Ausreiten, Schwimmen und Skilanglauf kann auch bei Realisierung eines Netzausbauprojekts weiterhin ohne relevante Einschränkungen nachgegangen werden. Das Attribut „landschaftsgebunden“ verweist darauf, dass die Nutzung des Raums zu Erholungszwecken an landschaftsästhetische Eigenschaften gebunden ist. Deshalb resultiert die Empfindlichkeit der Erholungsfunktion der Landschaft letztendlich ausschließlich aus dem landschaftsbildbezogenen und über die Befragung modellierten Erholungswert (s. Kap. 8.2.1.)

Wie bereits in Kap. 8.1 erläutert, ist zwischen der Bedeutung des Raums für die Naherholung und den Tourismus zu unterscheiden. Diesem methodischen Ansatz folgend stellt Abb. 83 die Methodik zur Herleitung des auf den Erholungswert bezogenen Konfliktrisikos überblicksartig dar.

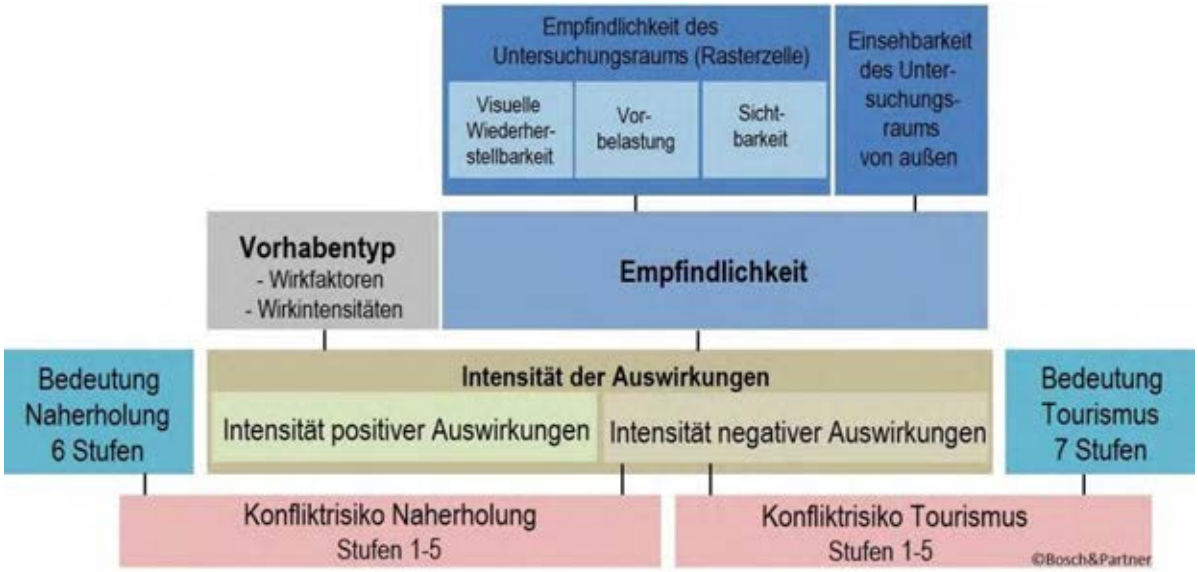


Abb. 83: Empfindlichkeit des Erholungswerts

Bis hin zum methodischen Arbeitsschritt der Aggregation der „Intensität der negativen Auswirkungen“ mit der „Bedeutung Naherholung“ zum „Konfliktrisiko Naherholung“ – bzw. der Aggregation der „Intensität der negativen Auswirkungen“ mit der „Bedeutung Tourismus“ zum „Konfliktrisiko Tourismus“ – werden alle Bewertungsrahmen und Aggregationen entsprechend der Methodik zum Landschaftsbild vorgenommen (s. Kap. 9.3.1-9.3.8.2).

Aufgrund dessen, dass die Nutzung des Raums zu Naherholungszwecken generell stärker von der Distanz und räumlichen Lage zur Wohnung abhängt und weniger an landschaftsästhetische Eigenschaften gebunden ist, als die Nutzung zu Tourismuszwecken, wird hier bei der Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Erdkabel resp. Freileitung beispielhaft ein „Toleranzfaktor“ von 0,8 eingesetzt und so das naherholungsbezogene Konfliktrisiko abgesenkt. Der Toleranzfaktor könnte auch einen anderen Wert (z. B. 0,6) aufweisen. Dies müsste im Zuge der weiteren Entwicklung und Anwendung des Bewertungsverfahrens für den Netzausbau im Rahmen der Forschung mit Experten diskutiert und weiter entwickelt werden.

Die Aggregationen zum Konfliktrisiko Naherholung bzw. zum Konfliktrisiko Tourismus sind Gegenstand der folgenden Unterkapitel.

9.4.1 Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der Bedeutung für die Naherholung

Die Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungen (Ausbau und Neubau) resp. Erdkabel erfolgt durch die Aggregation der Werte für die „Intensität der negativen Auswirkungen“ und der „Bedeutung Naherholung“, indem das gerundete arithmetische Mittel aus den beiden Teilwerten gebildet wird. Die Bedeutung des Raums für die Naherholung und den Tourismus wird zuvor jeweils in sieben Stufen bewertet (s. Kap. 8.4) und die „Intensität negativer Auswirkungen“ in neun Stufen. Sodann wird die KRK mit dem Toleranzfaktor 0,8 multipliziert.

Wie auch beim landschaftsbildbezogenen Konfliktrisiko wird die neunstufige Bewertung des Konfliktrisikos abschließend zusätzlich in eine fünfstufige überführt (s. Tab. 75 in Kap. 9.3.9).

9.4.1.1 Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Erdkabel

Bei der Aggregation der „Intensität negativer Auswirkungen durch Erdkabel“ (s. Tab. 73) mit der „Bedeutung Naherholung“ ergibt sich der in Matrix 11 dargestellte Bewertungsrahmen, der sechs Konfliktrisikoklassen umfasst (KRK 2-7). Dass von den neun potenziell möglichen Konfliktrisikoklassen nur sechs zum Tragen kommen, hängt damit zusammen, dass die Intensität negativer Auswirkungen aufgrund der regelmäßig hohen Wirkintensität eines Erdkabels weder „äußerst gering“ noch „sehr gering“ sein kann. Vielmehr wird die Konfliktrisikoklasse noch durch den Toleranzfaktor abgesenkt.

Matrix 11: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	2	2	3	3	4	4
	2,33	2	3	3	3	4	4	5
Beduetung Naherholung	3,66	3	3	3	4	4	5	5
	5	3	4	4	4	5	5	6
	6,33	4	4	5	5	5	6	6
	7,66	4	5	5	5	6	6	7
hoch	9	5	5	6	6	6	7	7

Beispielhafte Wertzuweisung

Durch die Reduktion der KRK von generell neun auf fünf (s. Tab. 75) ergibt sich zusätzlich die in Matrix 12 dargestellte Bewertungsmatrix.

Matrix 12: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	1	1	2	2	2	2
	2,33	1	2	2	2	2	2	3
Bedeutung Naherholung	3,66	2	2	2	2	2	3	3
	5	2	2	2	2	3	3	4
	6,33	2	2	3	3	3	4	4
	7,66	2	3	3	3	4	4	4
hoch	9	3	3	4	4	4	4	4

Beispielhafte Wertzuweisung

9.4.1.2 Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Freileitungen

Weil das Konfliktrisiko bei Freileitungen davon abhängt, ob es sich um einen Neu- oder Ausbau handelt, sind diese dementsprechend gesondert zu betrachten.

Freileitungsneubau

Beim Freileitungsneubau wird – wie auch beim Erdkabel – davon ausgegangen, dass die Wirkintensität regelmäßig hoch ist (s. Kap. 9.3.8.2), weshalb das Bewertungsspektrum der Intensität negativer Auswirkungen die beiden Bewertungsstufen „äußerst gering“ und „sehr gering“ ausspart. Das Ergebnis der Aggregation stellt Matrix 13 dar.

Matrix 13: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsneubau (9-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Freileitungs-neubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	2	2	3	3	4	4
	2,33	2	3	3	3	4	4	5
Bedeutung Naherholung	3,66	3	3	3	4	4	5	5
	5	3	4	4	4	5	5	6
	6,33	4	4	5	5	5	6	6
	7,66	4	5	5	5	6	6	7
hoch	9	5	5	6	6	6	7	7

Beispielhafte Wertzuweisung

Matrix 14 beinhaltet die Übertragung des generell neunstufigen Bewertungsrahmens auf eine maximal fünfstufige Bewertung ausgerichtete Bewertungsmatrix.

Matrix 14: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsneubau (5-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Freileitungs-neubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	1	1	2	2	2	2
	2,33	1	2	2	2	2	2	3
Bedeutung Naherholung	3,66	2	2	2	2	2	3	3
	5	2	2	2	2	3	3	4
	6,33	2	2	3	3	3	4	4
	7,66	2	3	3	3	4	4	4
hoch	9	3	3	4	4	4	4	4

Beispielhafte Wertzuweisung

Freileitungsausbau

Anders als beim Freileitungsneubau ist die Wirkintensität beim Freileitungsausbau weniger hoch, weshalb die Intensität negativer Auswirkungen von der Klasse „äußerst gering“ (1) bis „sehr hoch“ (8) reicht. Aus der Aggregation mit den sieben Klassen der „Bedeutung Naherholung“ resultieren sieben Konfliktrisikoklassen (KRK1-7) (s. Matrix 15).

Matrix 15: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsausbau (9-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Freileitungsausbau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**					hoch
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering	1	1	1	2	2	2	3	3	4
	2,33	1	2	2	3	3	3	4	4
Beduetung Naherholung	3,66	2	2	3	3	3	4	4	5
	5	2	3	3	4	4	4	5	5
	6,33	3	3	4	4	5	5	5	6
	7,66	3	4	4	5	5	5	6	6
hoch	9	4	4	5	5	6	6	6	7

Beispielhafte Wertzuweisung

In Matrix 16 ist die Bewertungsmatrix bei Zugrundelegung einer maximal fünfstufigen Skala der Konfliktrisikoklassen dargestellt.

Matrix 16: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Naherholung und Freileitungsausbau (5-stufig)

Konfliktrisiko Naherholung und Freileitungs-ausbau		gering		**Intensität negativer Auswir-kungen**				hoch	
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	2,33	1	1	1	2	2	2	2	2
	3,66	1	1	2	2	2	2	2	3
Beduetung Naherholung	5	1	2	2	2	2	2	3	3
	6,33	2	2	2	2	3	3	3	4
	7,66	2	2	2	3	3	3	4	4
hoch	9	2	2	3	3	4	4	4	4

Beispielhafte Wertzuweisung

Die folgende Abb. 84 gibt eine zusammenfassende Übersicht der vorangegangenen Bewertungsrahmen zum Konfliktrisiko zwischen Naherholung und den Vorhabentypen zum Netzausbau.

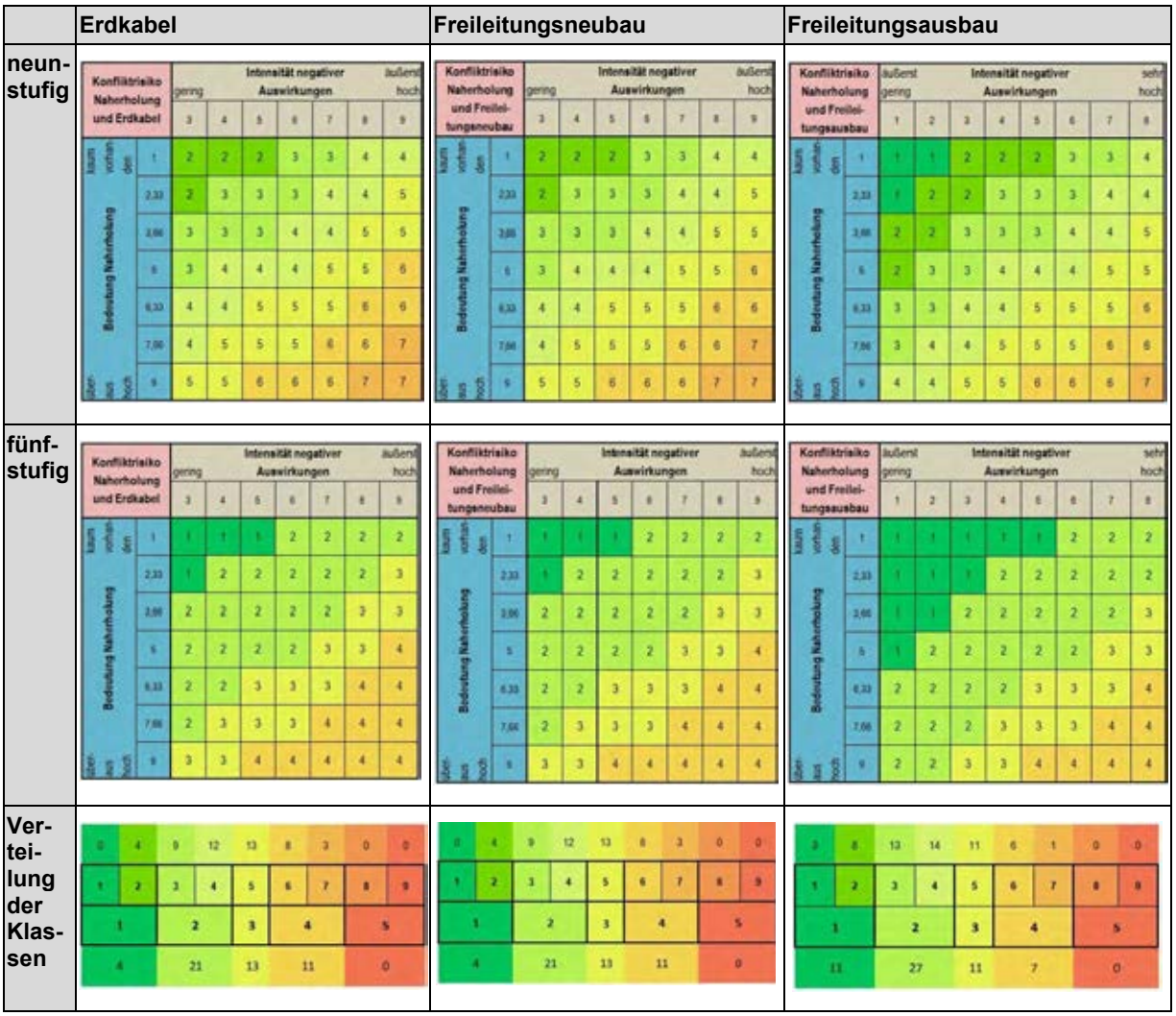


Abb. 84: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Naherholung und Erdkabel bzw. Freileitungsneu- und -ausbau

9.4.2 Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Erdkabel bzw. Freileitungen – Aggregation der Intensität negativer Auswirkungen und der Bedeutung für den Tourismus

Das Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Freileitungen (Ausbau und Neubau) resp. Erdkabel an gehölzbestimmten Standorten wird – wie in Abb. 83 dargestellt – durch die Aggregation der „Intensität der negativen Auswirkungen“ und der „Bedeutung Tourismus“ gebildet. Das erfolgt mit derselben Aggregationsregel wie für die Ermittlung des auf das Landschaftsbild und die Naherholung bezogenen Konfliktrisikos.

Zudem werden die vorhabentypspezifischen Konfliktrisiken jeweils sowohl im neunstufigen als auch im fünfstufigen Bewertungsrahmen dargestellt.

9.4.2.1 Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Erdkabel

Der sich durch die Aggregation der „Intensität negativer Auswirkungen von Erdkabel“ (s. Tab. 73) mit der „Bedeutung Tourismus“ ergebende Bewertungsrahmen ist in Matrix 17 dargestellt. Dieser umfasst acht Konfliktrisikoklassen (KRK 2-9).

Matrix 17: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (9-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	3	3	4	4	5	5
	2,33	3	3	4	4	5	5	6
Bedeutung Tourismus	3,66	3	4	4	5	5	6	6
	5	4	5	5	6	6	7	7
	6,33	5	5	6	6	7	7	8
	7,66	5	6	6	7	7	8	8
hoch	9	6	7	7	8	8	9	9

Beispielhafte Wertzuweisung

Beim Überführen des Ergebnisses der Konfliktrisikobewertung durch einen neunstufigen in einen fünfstufigen Bewertungsrahmens ergibt sich die in Matrix 18 dargestellt Matrix.

Matrix 18: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Erdkabel (ausschließlich gehölzbestimmte Standorte) (5-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Erdkabel		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	2	2	2	2	3	3
	2,33	2	2	2	2	3	3	4
Bedeutung Tourismus	3,66	2	2	2	3	3	4	4
	5	2	3	3	4	4	4	4
	6,33	3	3	4	4	4	4	5
	7,66	3	4	4	4	4	5	5
hoch	9	4	4	4	5	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

9.4.2.2 Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Freileitungen

Das Konfliktrisiko eines Freileitungsneubauprojekts unterscheidet sich von dem eines Freileitungsausbauprojekts durch die der Aggregation zugrunde zulegende Bewertung der Intensität negativer Auswirkungen.

Freileitungsneubau

Matrix 19 beinhaltet das Ergebnis der Aggregation bei einem neunstufigen Bewertungsrahmen, der bei der Intensität negativer Auswirkungen die beiden Bewertungsstufen „äußerst gering“ und „sehr gering“ ausspart.

Matrix 19: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsneubau (9-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Freileitungsneubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	2	3	3	4	4	5	5
	2,33	3	3	4	4	5	5	6
Beduetung Tourismus	3,66	3	4	4	5	5	6	6
	5	4	5	5	6	6	7	7
	6,33	5	5	6	6	7	7	8
	7,66	5	6	6	7	7	8	8
hoch	9	6	7	7	8	8	9	9

Beispielhafte Wertzuweisung

Wird das Konfliktrisiko von neun- in fünf Klassen überführt, ergibt sich die in Matrix 20 dargestellte Matrix.

Matrix 20: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsneubau (5-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Freileitungsneubau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**			hoch	
		3	4	5	6	7	8	9
gering	1	1	2	2	2	2	3	3
	2,33	2	2	2	2	3	3	4
Bedeutung Tourismus	3,66	2	2	2	3	3	4	4
	5	2	3	3	4	4	4	4
	6,33	3	3	4	4	4	4	5
	7,66	3	4	4	4	4	5	5
hoch	9	4	4	4	5	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

Freileitungsausbau

Anders als beim Erdkabel und beim Freileitungsneubau kann die Intensität negativer Auswirkungen beim Freileitungsausbau auch „äußerst gering“ und „sehr gering“ sein. Deshalb umfasst die Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsausbau das gesamte Spektrum möglicher Konfliktrisikoklassen von KRK 1-9 (s. Matrix 21).

Matrix 21: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsausbau (9-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Freileitungsausbau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch	
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	2,33	2	2	3	3	4	4	5	5
Bedeutung Tourismus	3,66	2	3	3	4	4	5	5	6
	5	3	4	4	5	5	6	6	7
	6,33	4	4	5	5	6	6	7	7
	7,66	4	5	5	6	6	7	7	8
hoch	9	5	6	6	7	7	8	8	9

Beispielhafte Wertzuweisung

In Matrix 22 sind die Konfliktrisikoklassen in eine fünfstufige Bewertung überführt.

Matrix 22: Matrix zur Bewertung des Konfliktrisikos zwischen Tourismus und Freileitungsausbau (5-stufig)

Konfliktrisiko Tourismus und Freileitungsausbau		gering		**Intensität negativer Auswirkungen**				hoch	
		1	2	3	4	5	6	7	8
gering	1	1	1	1	2	2	2	2	3
	2,33	1	1	2	2	2	2	3	3
Bedeutung Tourismus	3,66	1	2	2	2	2	3	3	4
	5	2	2	2	3	3	4	4	4
	6,33	2	2	3	3	4	4	4	4
	7,66	2	3	3	4	4	4	4	5
hoch	9	3	4	4	4	4	5	5	5

Beispielhafte Wertzuweisung

In Abb. 85 sind die vorhabentypspezifischen Matrizen zur Bewertung des Konfliktrisikos Tourismus sowohl in einem neun- als auch in einem fünfstufigen Bewertungsrahmen gegenübergestellt.

	Erdkabel	Freileitungsneubau	Freileitungsausbau
neun-stufig			
fünf-stufig			
Ver-tei-lung der Klas-sen			

Abb. 85: Übersicht der Bewertungsmatrizen zum Konfliktrisiko zwischen Tourismus und Erdkabel bzw. Freileitungsneu- und -ausbau

9.5 Exemplarische Anwendung des überregionalen Modells zur Empfindlichkeit von Landschaftsbild und Erholungswert und Bewertung des Konfliktrisikos

9.5.1 Untersuchungsraum für die exemplarische Anwendung des Modells

Im Folgenden wird die in den vorangegangenen Kapiteln vorgestellte Methodik zur Ermittlung der Empfindlichkeit von Landschaftsbild und Erholungswert und der daraus resultierenden Bewertung des Konfliktrisikos anhand eines konkreten Beispiels angewendet.

Als Beispielraum dient ein Untersuchungsraum in der Mitte Deutschlands, in der Umgebung Kassels (s. Abb. 86). Der Beispielraum wird durch eine Ellipse begrenzt und umfasst ca. 3.000 km² Flächen in Niedersachsen und Hessen. Die Ellipse hat eine Ausdehnung von ca. 84 km Längserstreckung und 42 km Breite. Der Untersuchungsraum beinhaltet sowohl Flächen städtischer Prägung (z. B. Kassel) als auch landschaftlich bedeutende Gebiete, wie das Weser Bergland und das Hessische Bergland.

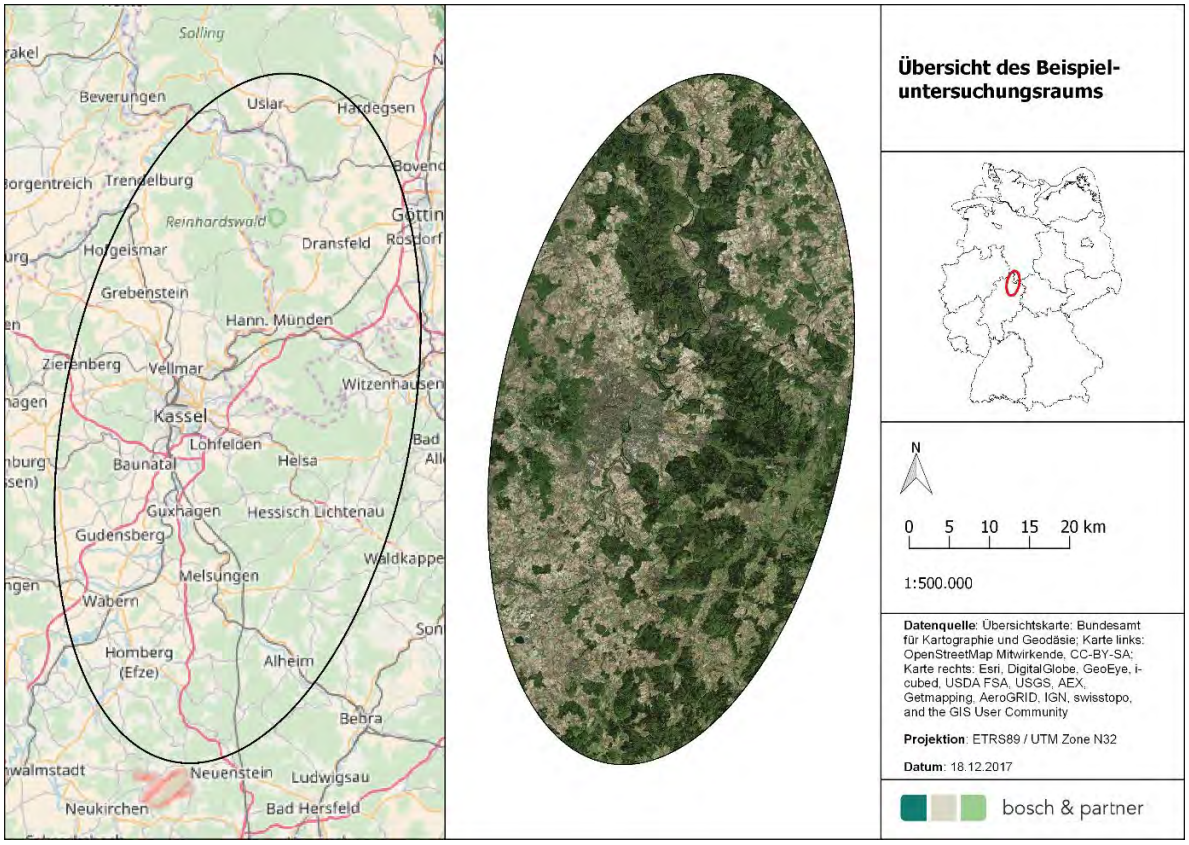


Abb. 86: Untersuchungsraum für die exemplarische Anwendung des Modells

9.5.2 Ermittlung der Empfindlichkeit

Um die Berechnung für den beispielhaften Untersuchungsraum durchzuführen, werden in einem ersten Schritt die Eingangsdatensätze Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landschaft und Anteil sichtverschattender Elemente (s. Kap. 7.2, 9.3.2.2), die jeweils in einer 3-stufigen Bewertung von gering bis hoch vorliegen, wie in Kap. 9.3.5.3 beschrieben, auf den Untersuchungsraum zurechtgeschnitten und zur Bewertung der Sichtbarkeit von Freileitungen aggregiert (s. Abb. 87).

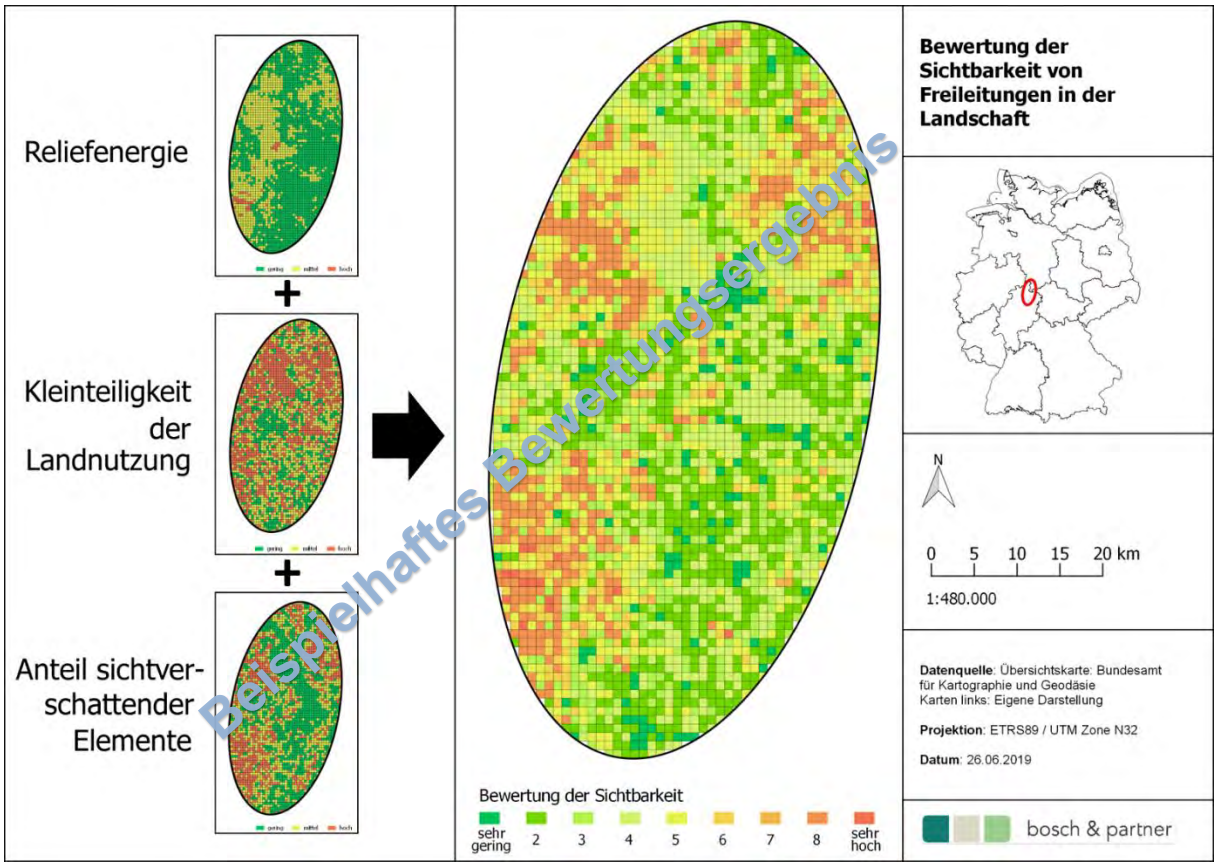


Abb. 87: Ermittlung der Sichtbarkeit für Freileitungen für den Untersuchungsraum[67]

Analog wird, wie in Kap. 9.3.5.2 beschrieben, aus den jeweils neunstufigen ordinalskalierten Rasterdatensätzen zu Windenergieanlagen und Stromleitungen die Vorbelastung berechnet. Das Ergebnis der Verschneidung für den Untersuchungsraum ist in Abb. 88 dargestellt.

[67] Die Karten für die einzelnen Komponenten zu Ermittlung der Sichtbarkeit (Reliefenergie, Kleinteiligkeit der Landschaft und Anteil sichtverschattender Elemente) befinden sich im Anhang 2 – Bewertung der Sichtbarkeit des Testraums.

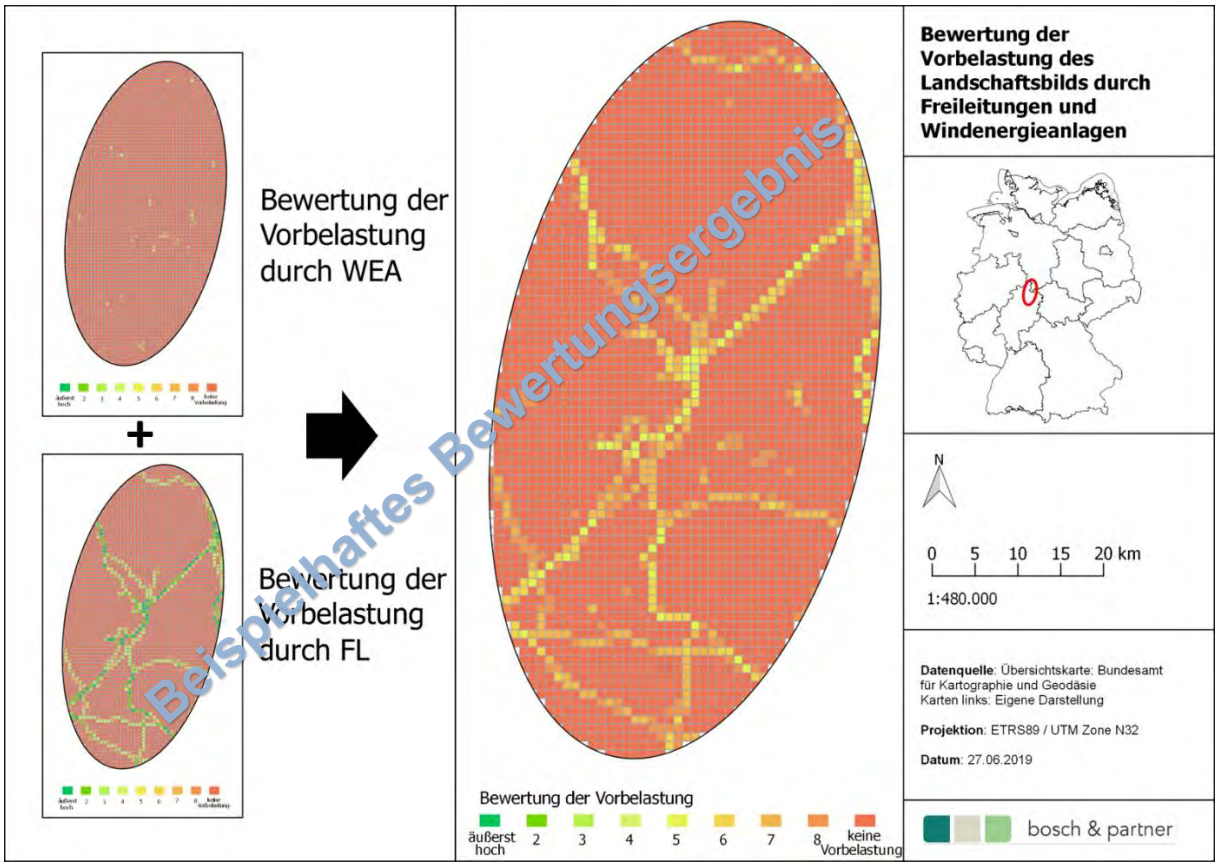


Abb. 88: Ermittlung der Vorbelastung für den Untersuchungsraum[68]

Als weitere Eingangsdaten für die Bestimmung der Empfindlichkeit wird die in Kap. 9.3.2.4 vorgestellte Methodik zur Ermittlung der Einsehbarkeit von Freileitungen auf den Untersuchungsraum angewendet. Dabei werden folgende Modelleingangsgrößen verwendet:

- Durchschnittliche Masthöhe: 80 m
- Größe des durchschnittlichen Betrachters: 1,50 m
- Maximale Sichtweite: 10 km
- Auflösung der Berechnung: 1.000 m69
- Auflösung Digitales Geländemodell: 200 m[70]
- als Ausschlussfläche wurde der CORINE Land Cover Datensatz zu Waldflächen verwendet[71]

---

68 Weil in den Karten die Bewertung der Vorbelastung und nicht die tatsächliche Vorbelastung abgebildet wird, haben die Zellen, in denen keine Vorbelastung vorzufinden ist, eine hohe Bewertung, da diese Zellen demnach sehr empfindlich gegenüber einem neuen Vorhaben sind. Zellen mit einer vorhandenen Vorbelastung haben eine geringe Bewertung, da sie weniger empfindlich gegenüber einem neuen Vorhaben sind. Die Karten für die Ermittlung der Vorbelastung (Vorbelastung durch WEA, Vorbelastung durch FL) befinden sich im Anhang 2 – Bewertung der Sichtbarkeit des Testraums

69 Die Auflösung des Modells der potenziellen Einsehbarkeit wurde an das zur bundesweiten Analyse verwendete Gitter von 1.000 m angepasst.

70 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, GeoBasis-DE: Digitales Geländemodell Gitterweite 200 m DGM200.

71 Klassen Laub-, Nadel- und Mischwald (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2012).

Das Ergebnis der Berechnung ist in der Karte in Abb. 89 dargestellt, die die Einsehbarkeit jeder 1.000-m-Zelle in einer 9-stufigen Bewertungsskala abbildet.

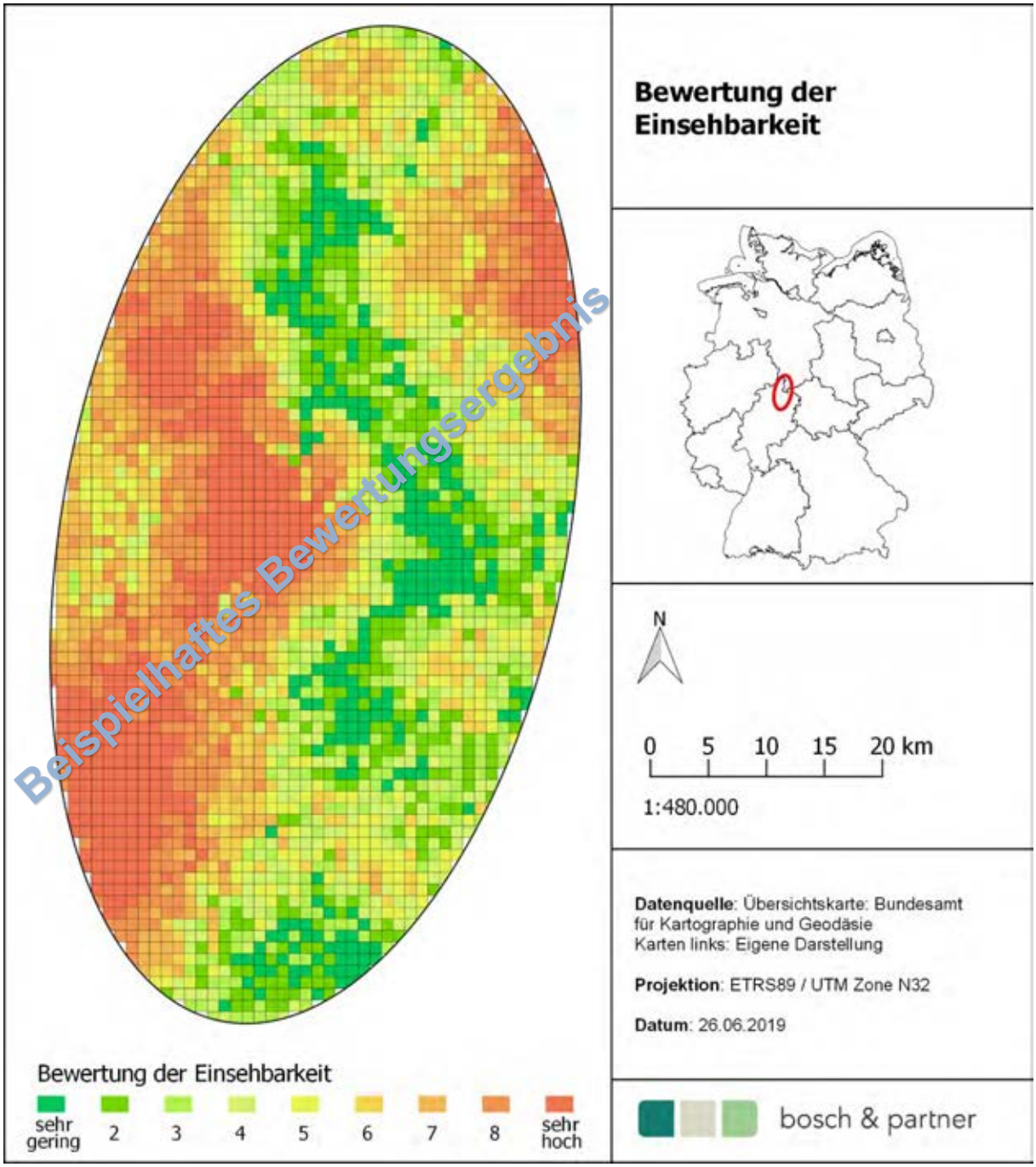


Abb. 89: Ergebnis der Einsehbarkeitsanalyse für den Untersuchungsraum

Die erzeugten Datensätze „Vorbelastung“, „Sichtbarkeit“ und „Einsehbarkeit“ liegen jeweils in einer 9-stufigen Bewertungsskala vor. In einem nächsten Schritt wird aus den Datensätzen zur Vorbelastung und Sichtbarkeit das arithmetische Mittel und somit die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds innerhalb der Rasterzelle berechnet. Das Ergebnis wird mit der Einsehbarkeit der Rasterzelle von außen aggregiert, indem erneut der arithmetische Mittelwert ermittelt wird. Somit hat auch das erzeugte Ergebnis eine 9-stufige Klassifizierung. Die auf diese Weise ermittelte Karte der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds ist in Abb. 90 dargestellt.

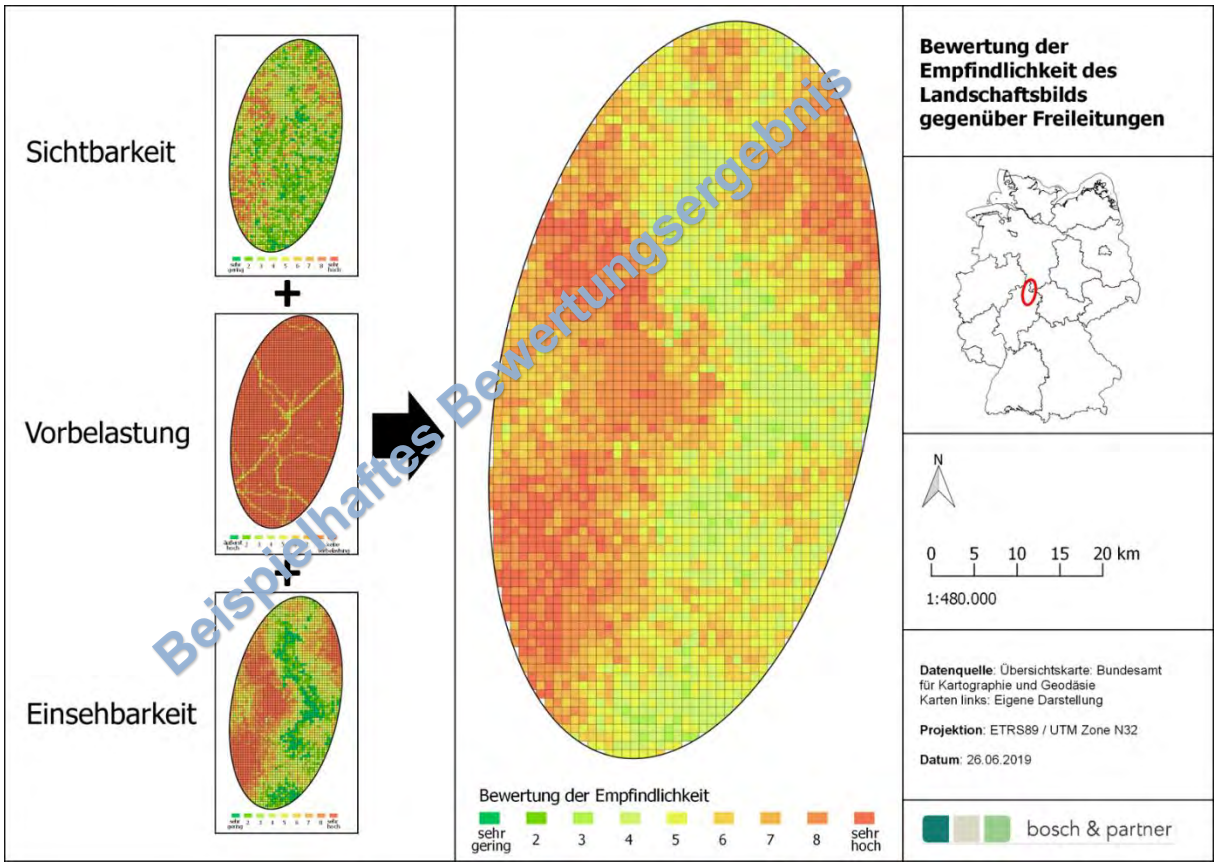


Abb. 90: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen

Die Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel bestimmt sich, wie in Kap. 9.3.5 beschrieben aus der Dichte gehölzbestimmter Nutzungen. Die entsprechend abgeleitete Karte der bewerteten Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabel ist in Abb. 91 dargestellt.

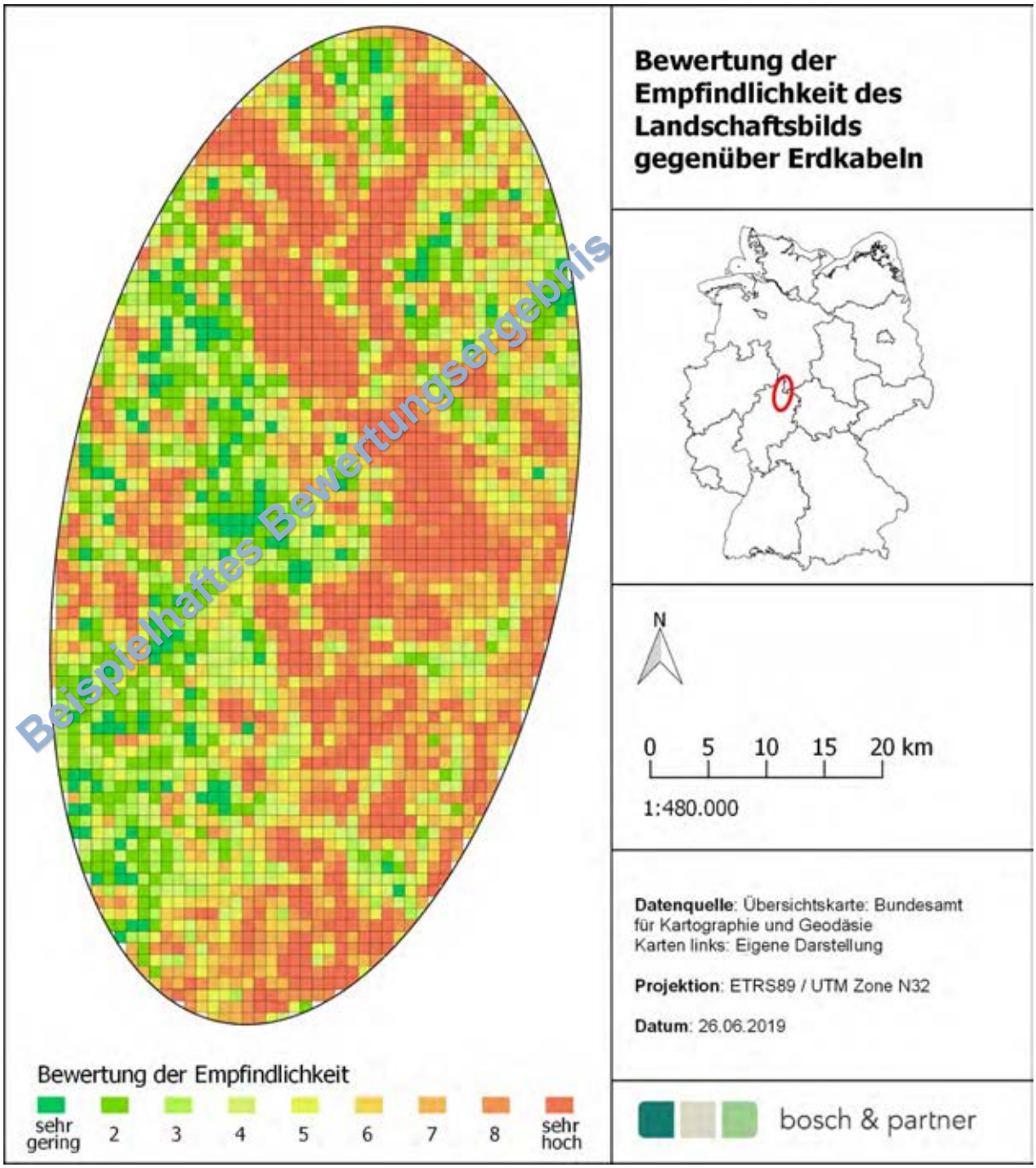


Abb. 91: Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Erdkabeln

9.5.3 Ermittlung der Intensität negativer Auswirkungen

Die im vorangegangenen Abschnitt vorgestellte Berechnung der Empfindlichkeit des Landschaftsbilds gegenüber Freileitungen und Erdkabeln wird in einem nächsten Schritt – wie in Kap. 9.3.8 beschrieben – mit der Wirkintensität des jeweiligen Vorhabentyps verrechnet. Auf diese Weise wird die Intensität der negativen Auswirkungen quantifiziert. Da die Wirkfaktoren und die Wirkintensität stark vom Vorhabentyp abhängig sind, muss die Intensität der Auswirkungen für Freileitungen sowohl für den Freileitungsneubau als auch den Freileitungsausbau berechnet werden. Die jeweiligen Ergebnisse sind in Abb. 92 und Abb. 93 dargestellt.

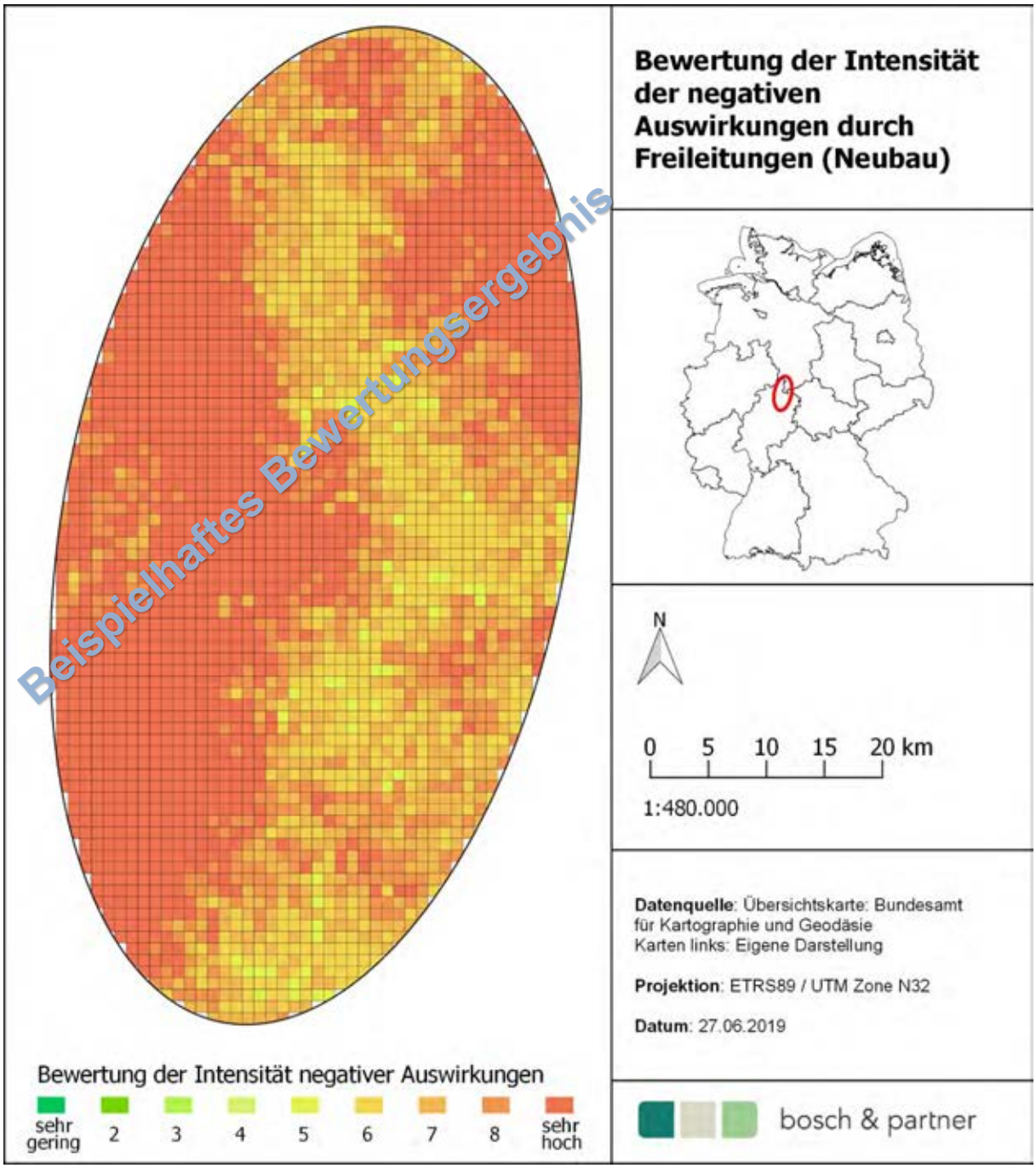


Abb. 92: Intensität der negativen Auswirkungen durch Freileitungen (Neubau) auf das Landschaftsbild

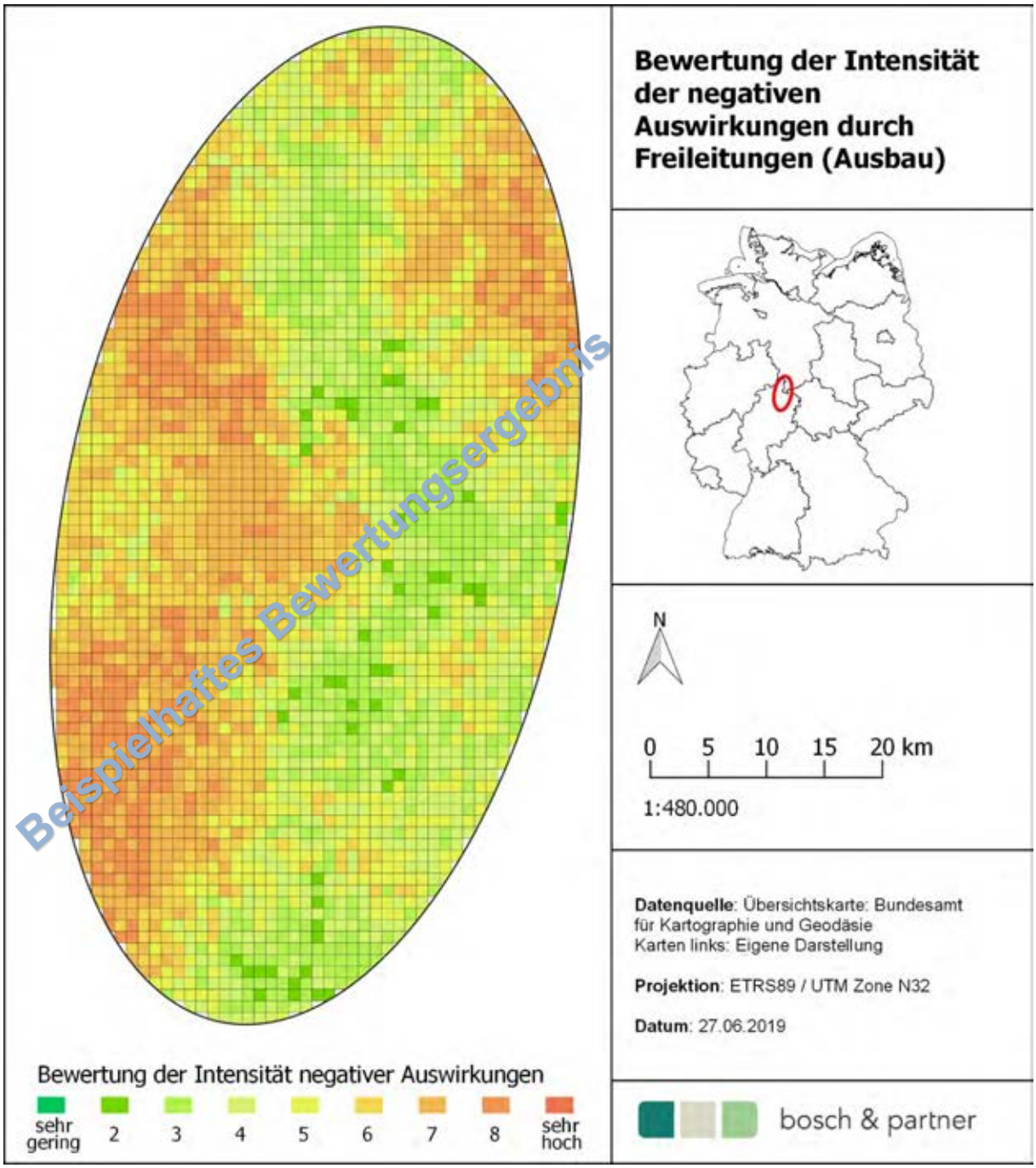


Abb. 93: Intensität der negativen Auswirkungen durch Freileitungen (Ausbau) auf das Landschaftsbild

Die Intensität der Auswirkungen für den Vorhabentyp Erdkabel sind in Abb. 94 dargestellt.

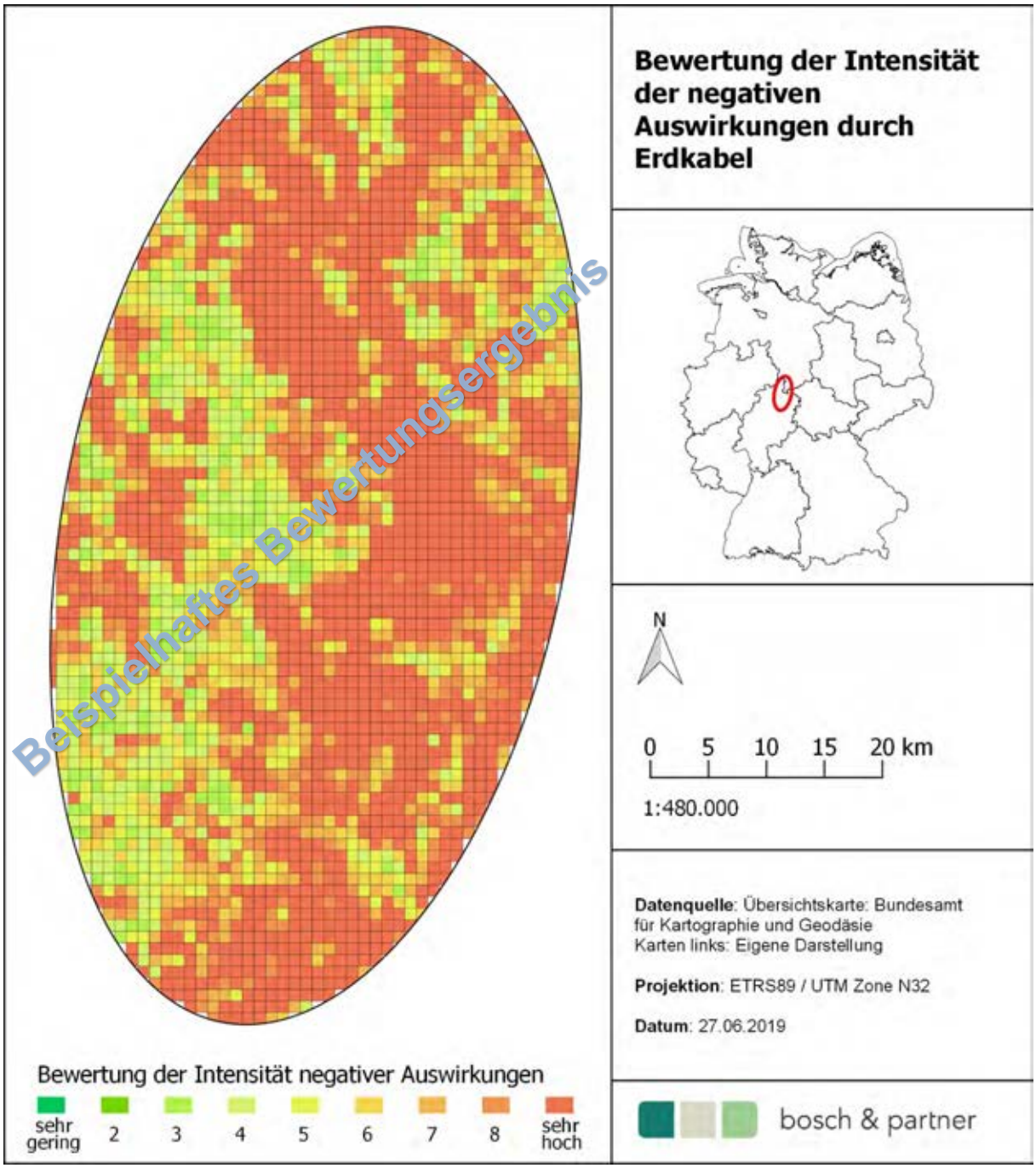


Abb. 94: Intensität der negativen Auswirkungen von Erdkabeln auf das Landschaftsbild

9.5.4 Ermittlung und Bewertung des Konfliktrisikos

In einem letzten Schritt wird das Konfliktrisiko – wie in Kap. 9.3.9 beschrieben – aus der Intensität der negativen Auswirkungen und der Bedeutung das Konfliktrisiko ermittelt. Dabei ergeben sich eine Vielzahl unterschiedlicher Konfliktbewertungen, da auf der Seite der Auswirkungen, wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, zwischen den Vorhabentypen unterschieden wird (Freileitungsneubau, Freileitungsausbau und Erdkabel). Auf der anderen Seite wird zwischen der Bedeutung für das Landschaftsbild (s. Kap. 7.4), der Bedeutung für die Naherholung (s. Kap. 8.4) und der Bedeutung für den Tourismus (s. Kap. 8.4) unterschieden. Daher ergeben sich pro Vorhabentyp drei bedeutungsabhängige Konfliktrisikobewertungen (s. Anhang 3 – Bewertung des Testraums). Die Ergebnisse der Landschaftsbildbewertung auf

Grundlage von Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie für die die Naherholung und den Tourismus sind in Abb. 95 bis Abb. 97 dargestellt. Diesen Bedeutungsbewertungen bilden jeweils die Grundlage für die Aggregation mit der Intensität der Auswirkungen.

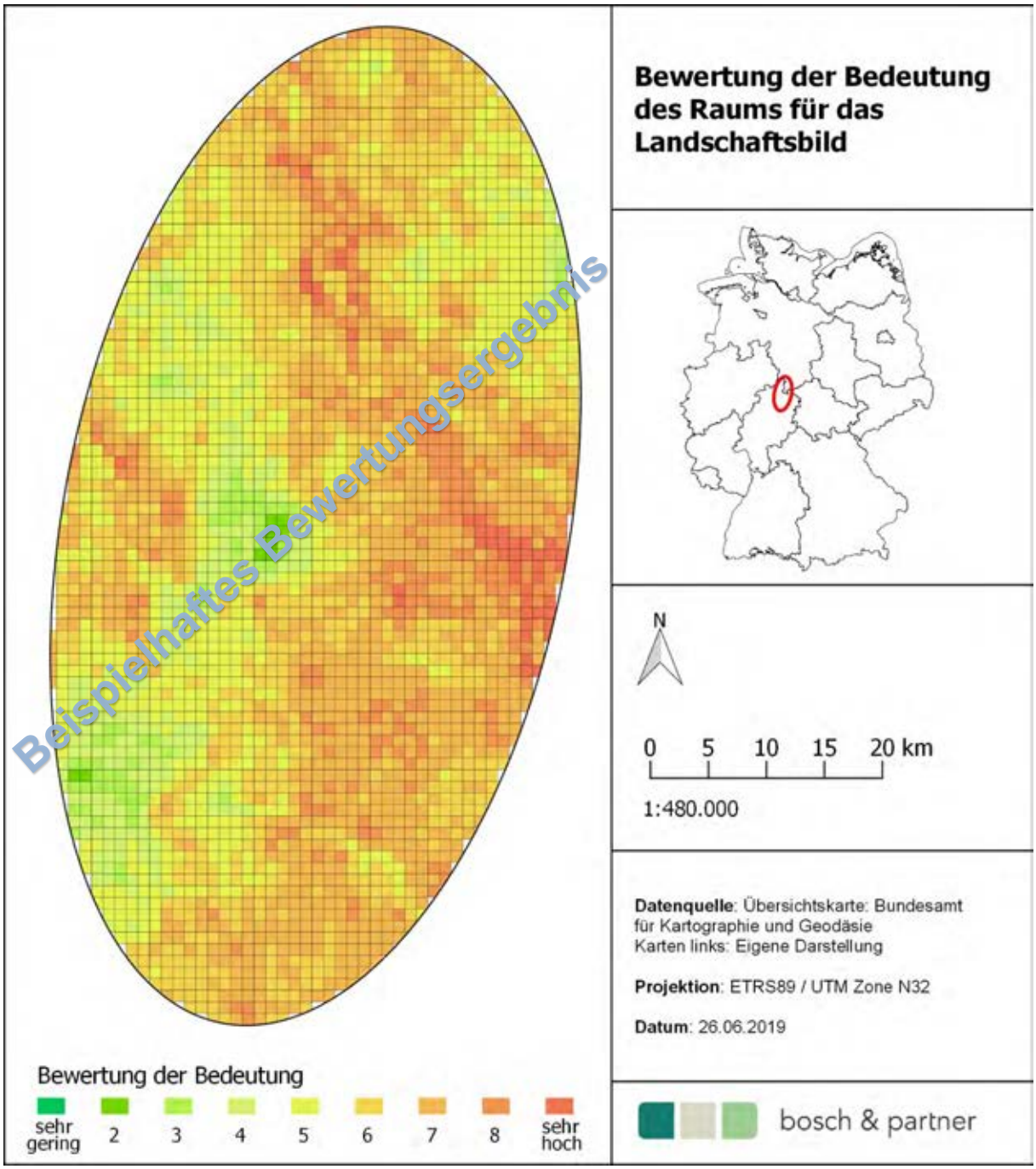


Abb. 95: Bewertung der Bedeutung des Raums für das Landschaftsbild

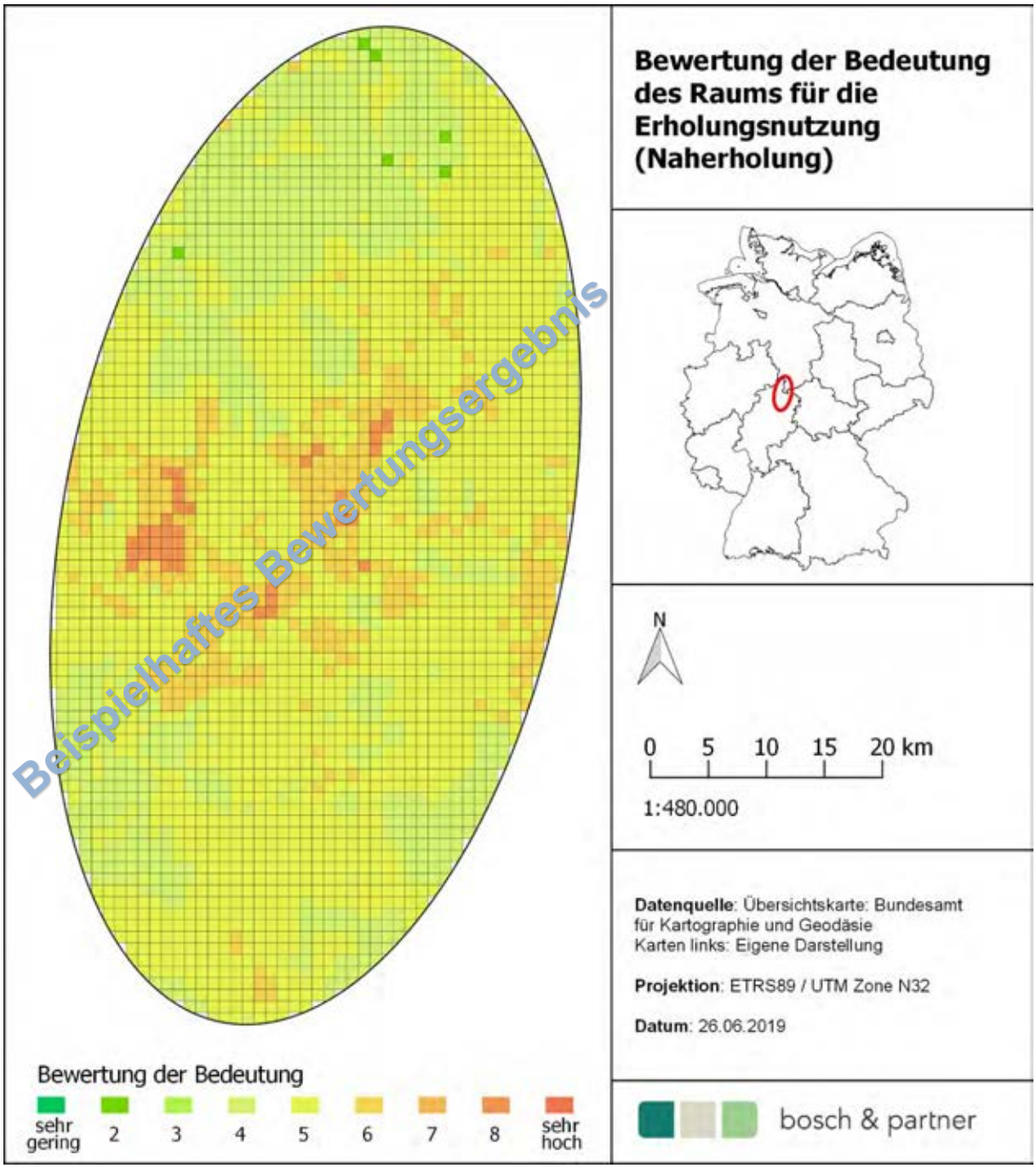


Abb. 96: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Naherholung)

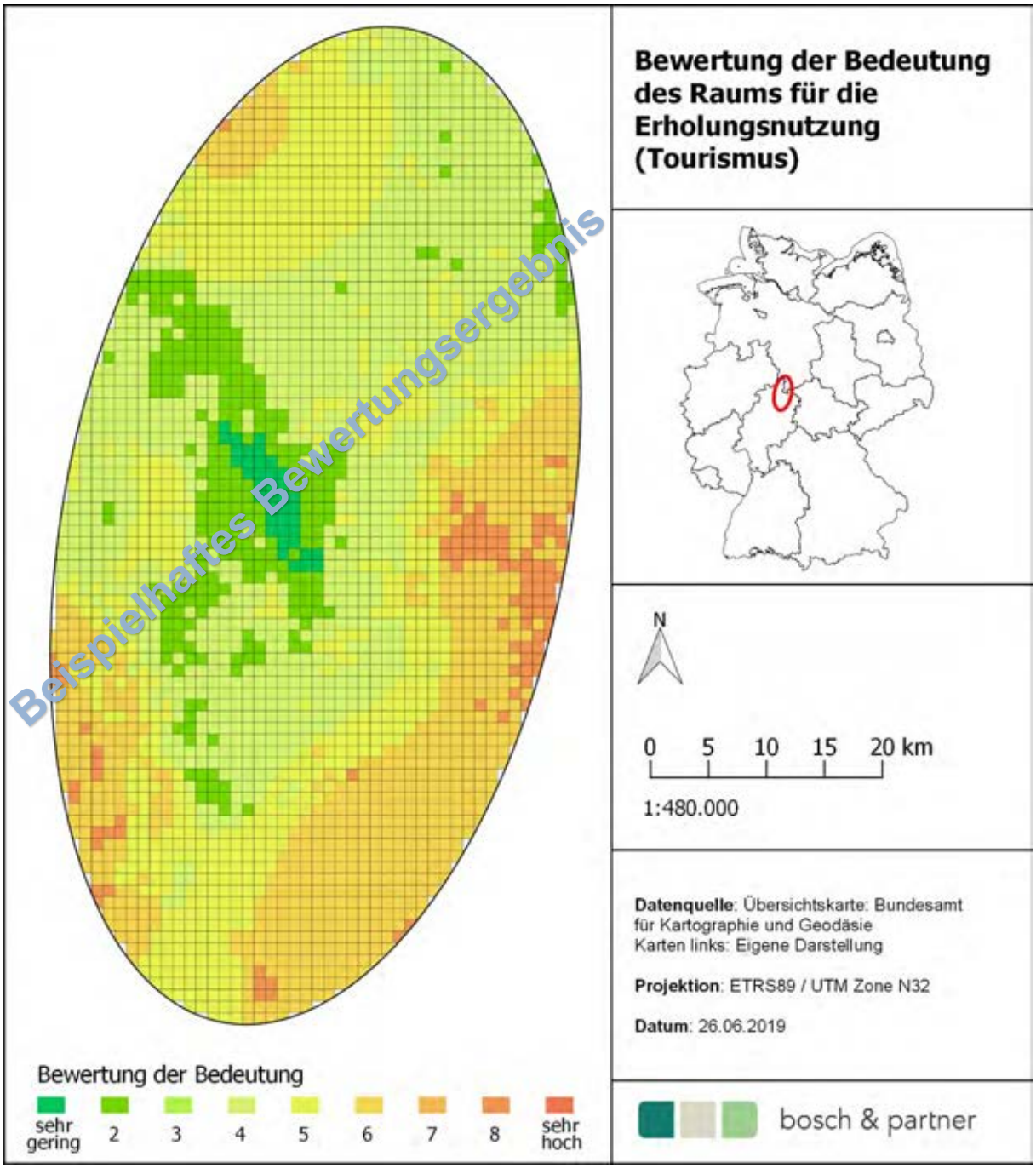


Abb. 97: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Tourismus)

Die Konfliktrisikobewertungen sind in Abb. 98 bis Abb. 106 dargestellt. Die Bewertung ist – wie in Kap. 9.3.9 beschrieben – neunstufig und wurde anschließend auf fünf Stufen reduziert. Die unterschiedlichen Bewertungsstufen werden zur besseren Vergleichbarkeit jeweils nebeneinander abgebildet. Auf diese Weise lässt sich deutlich erkennen, dass zum Zweck der Reduzierung der Bewertungsskala die Differenzierung der Bewertung im Raum verloren geht.

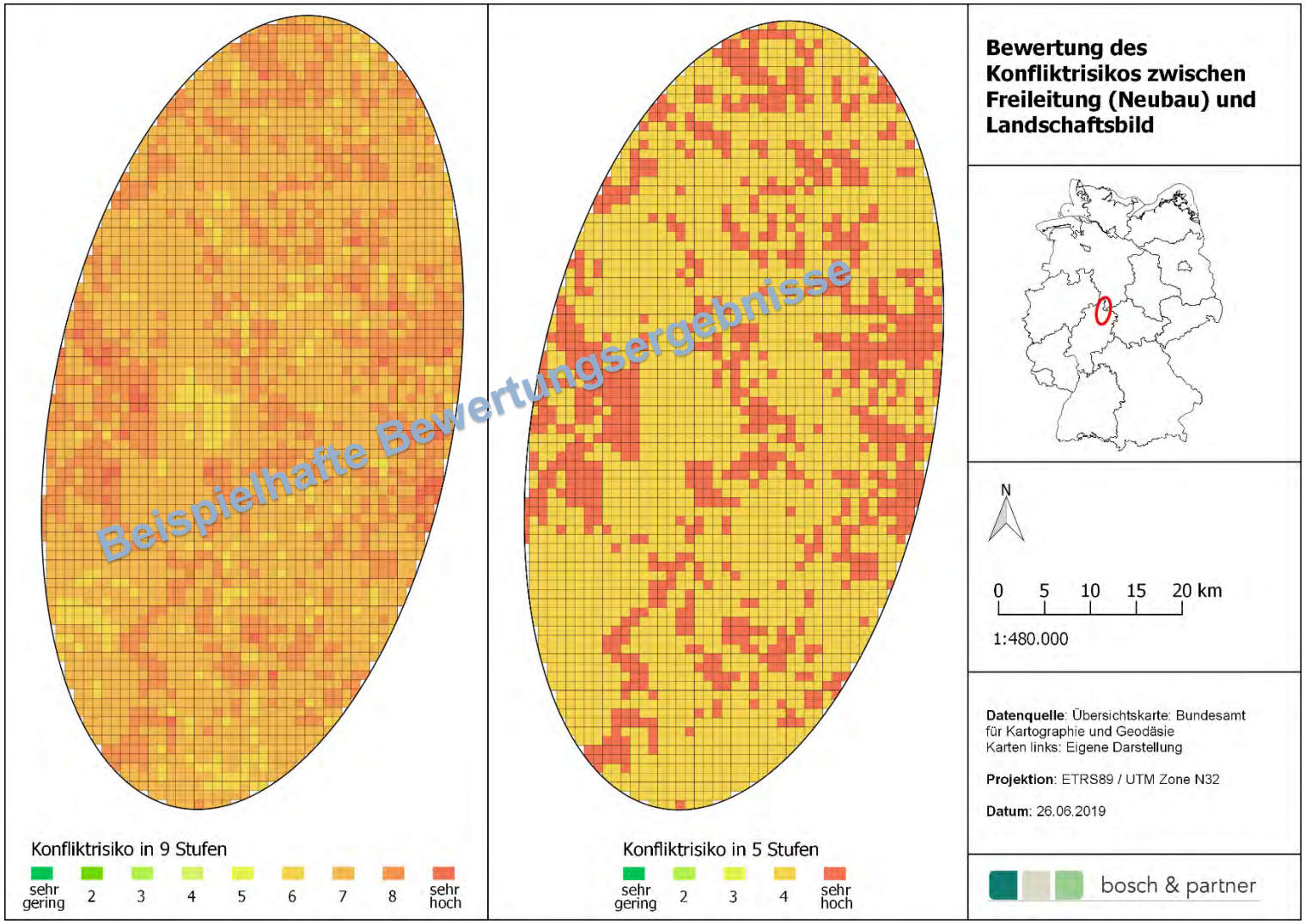


Abb. 98: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Landschaftsbild

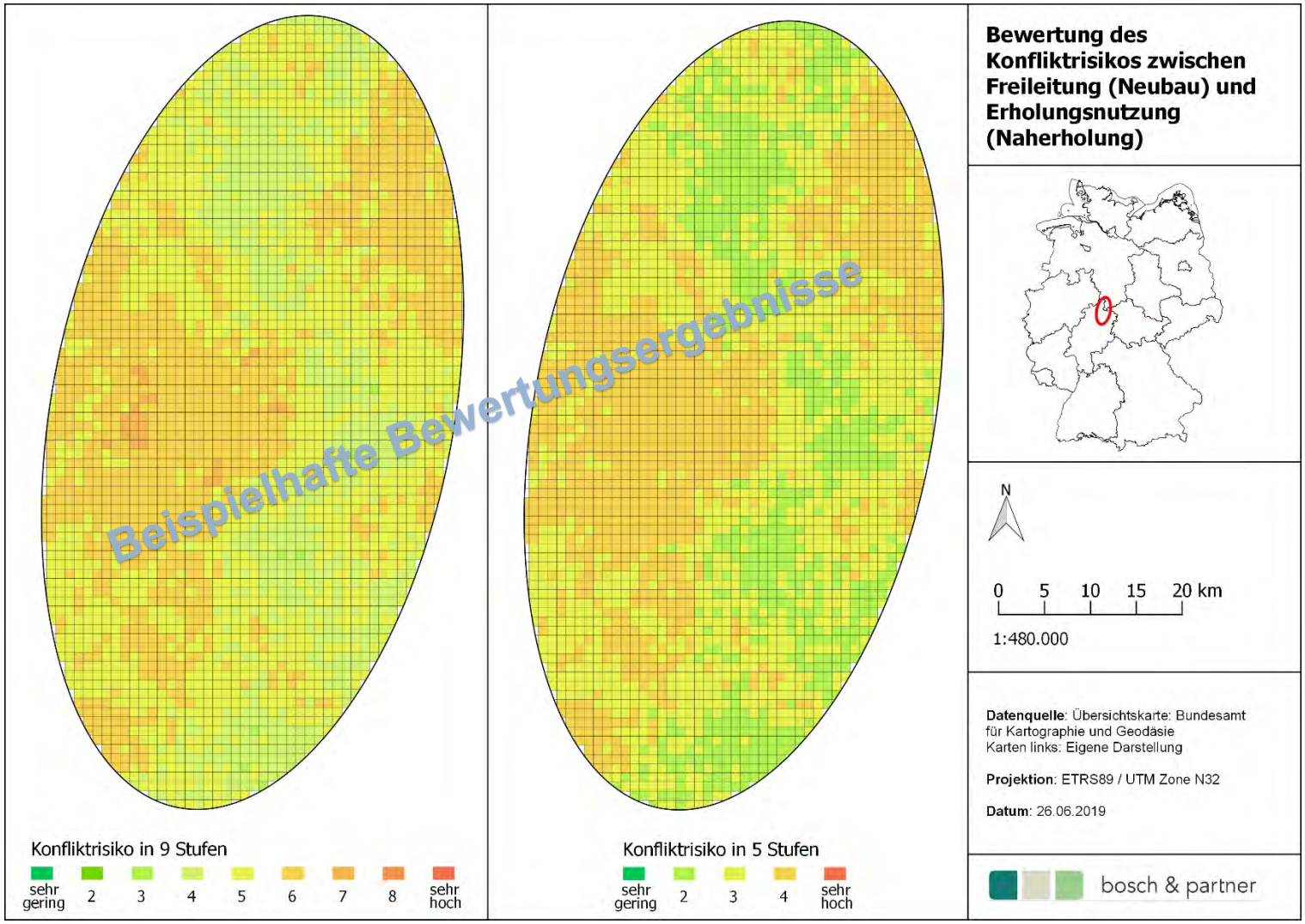


Abb. 99: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Erholungsfunktion (Naherholung)

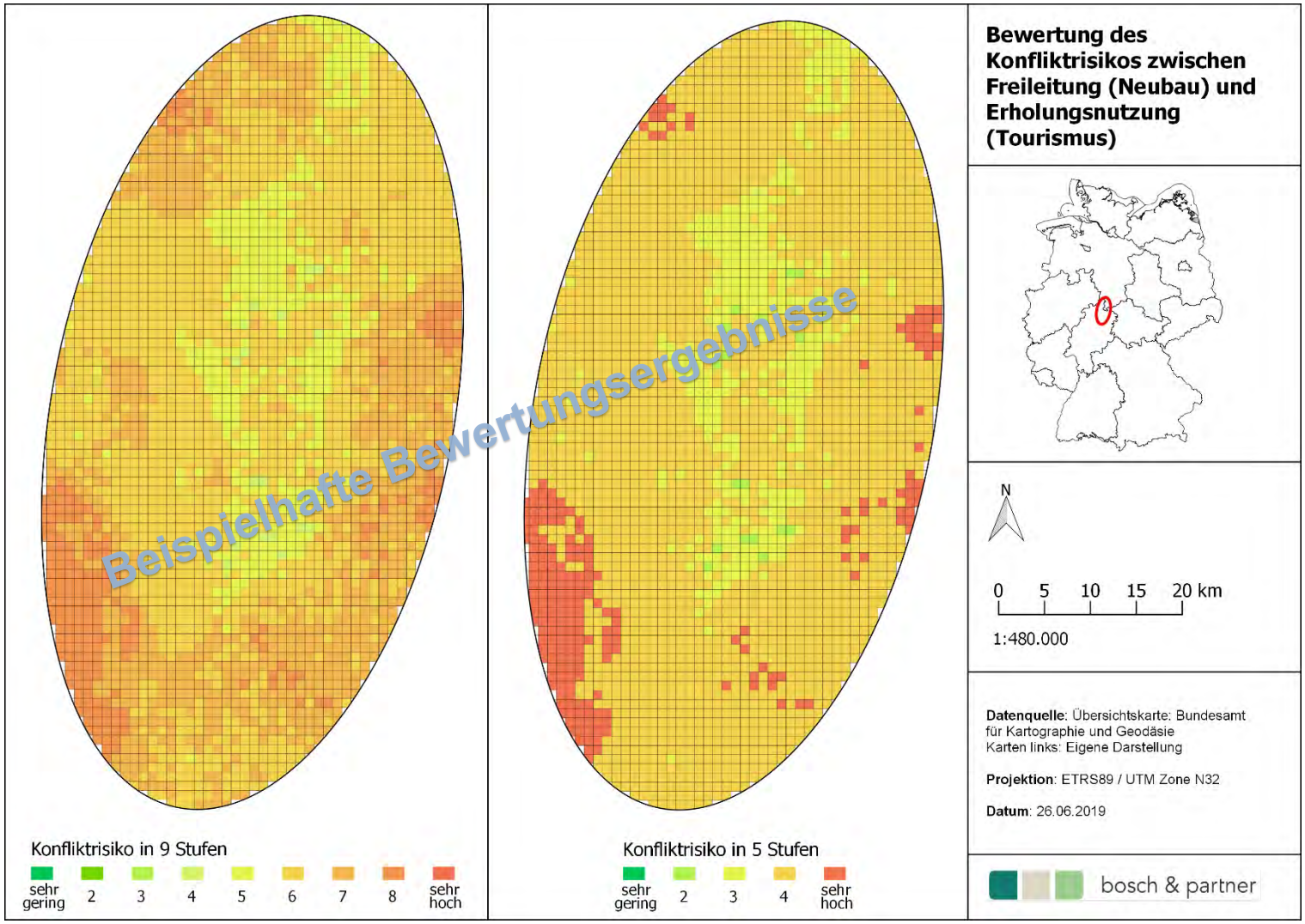


Abb. 100: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Neubau) und Erholungsfunktion (Tourismus)

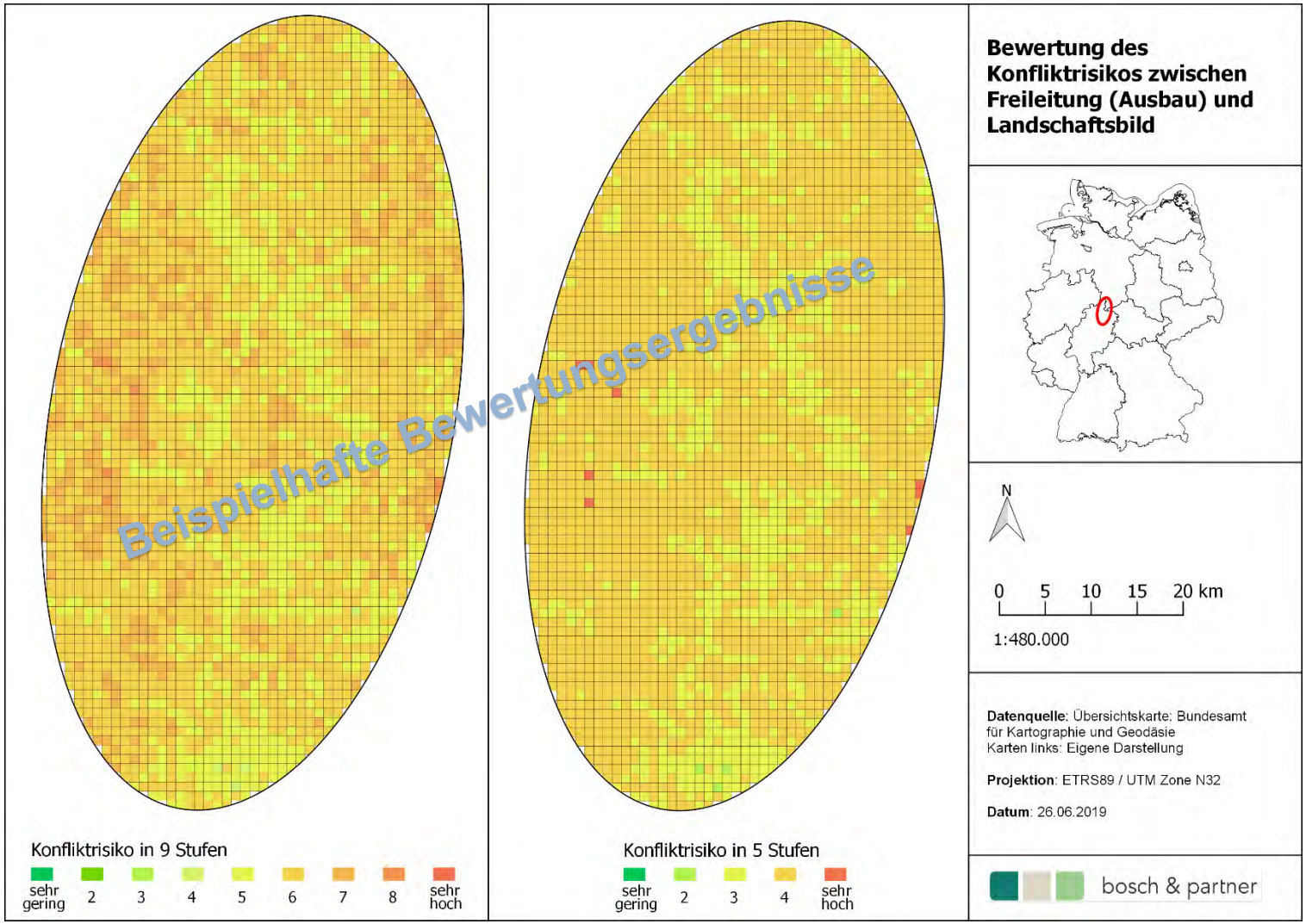


Abb. 101: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Landschaftsbild

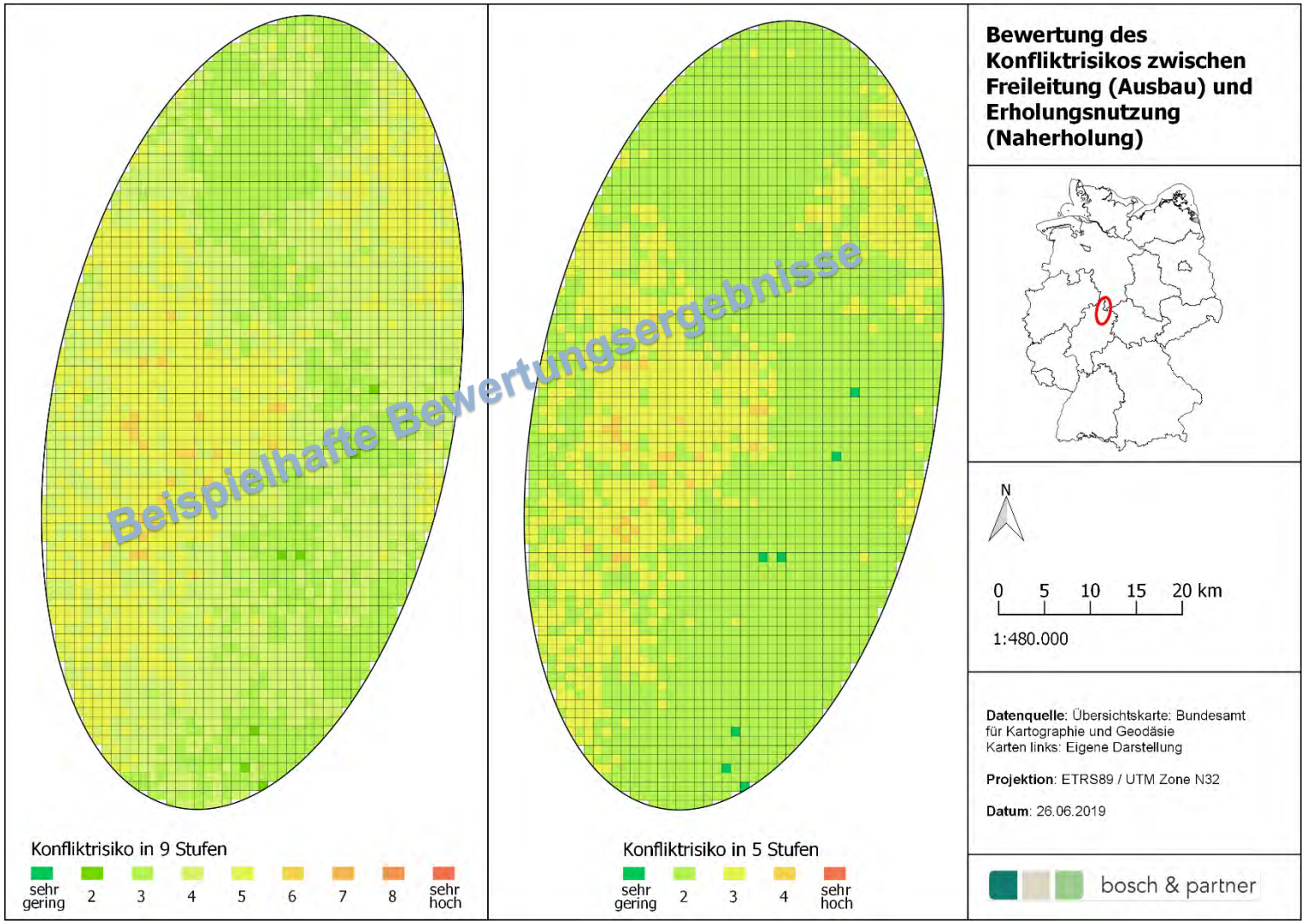


Abb. 102: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Erholungsfunktion (Naherholung)

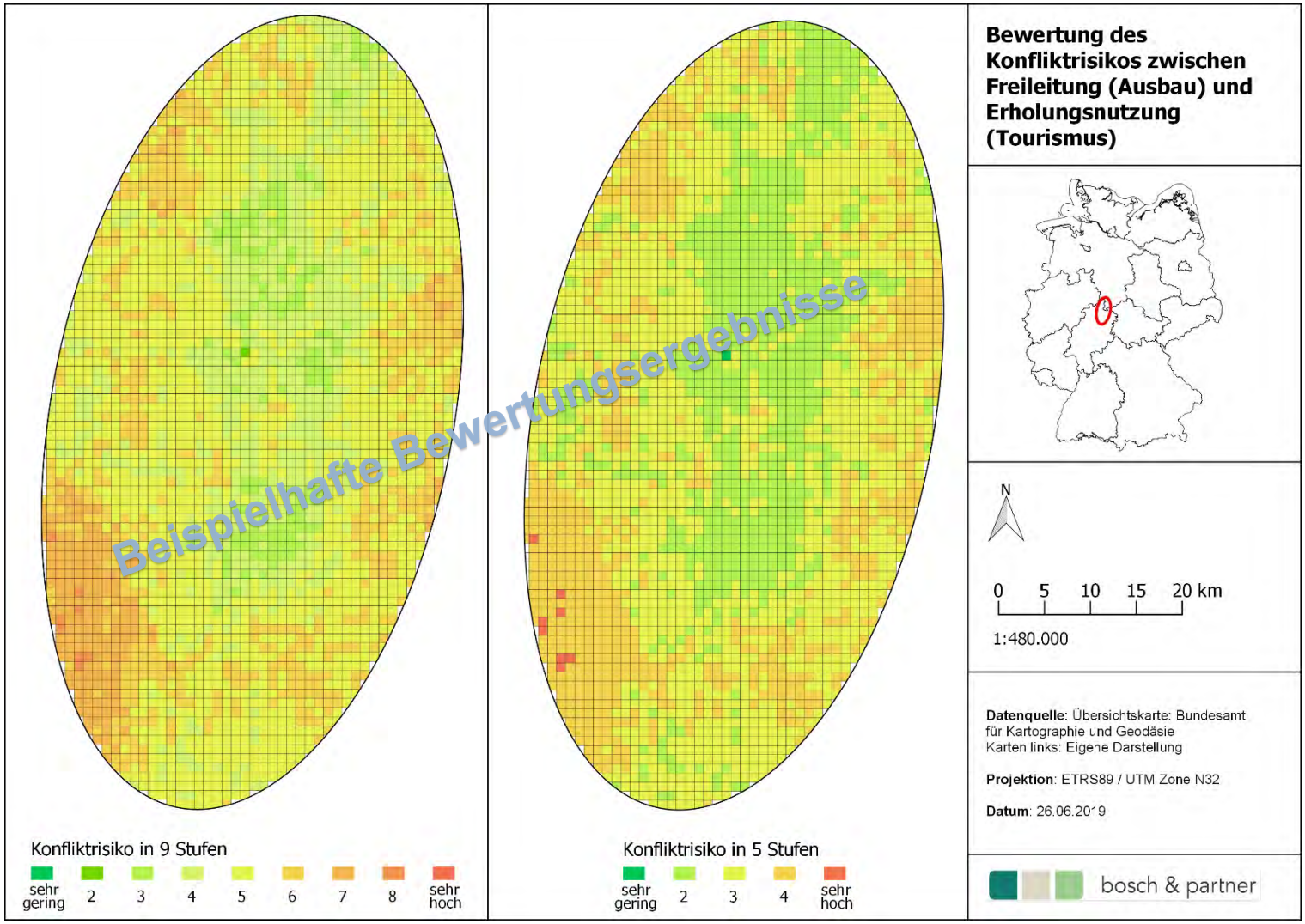


Abb. 103: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Freileitung (Ausbau) und Erholungsfunktion (Tourismus)

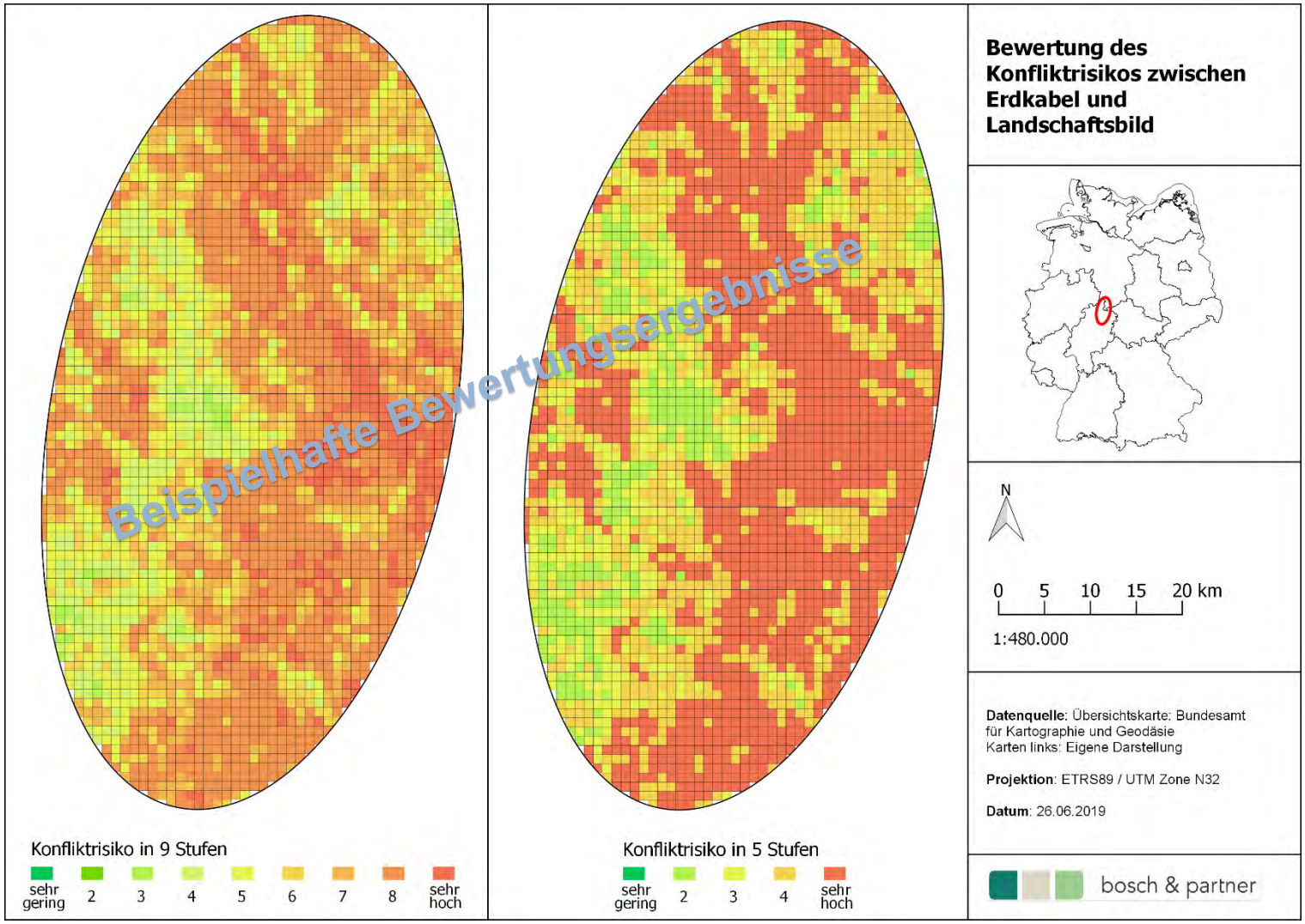


Abb. 104: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Landschaftsbild

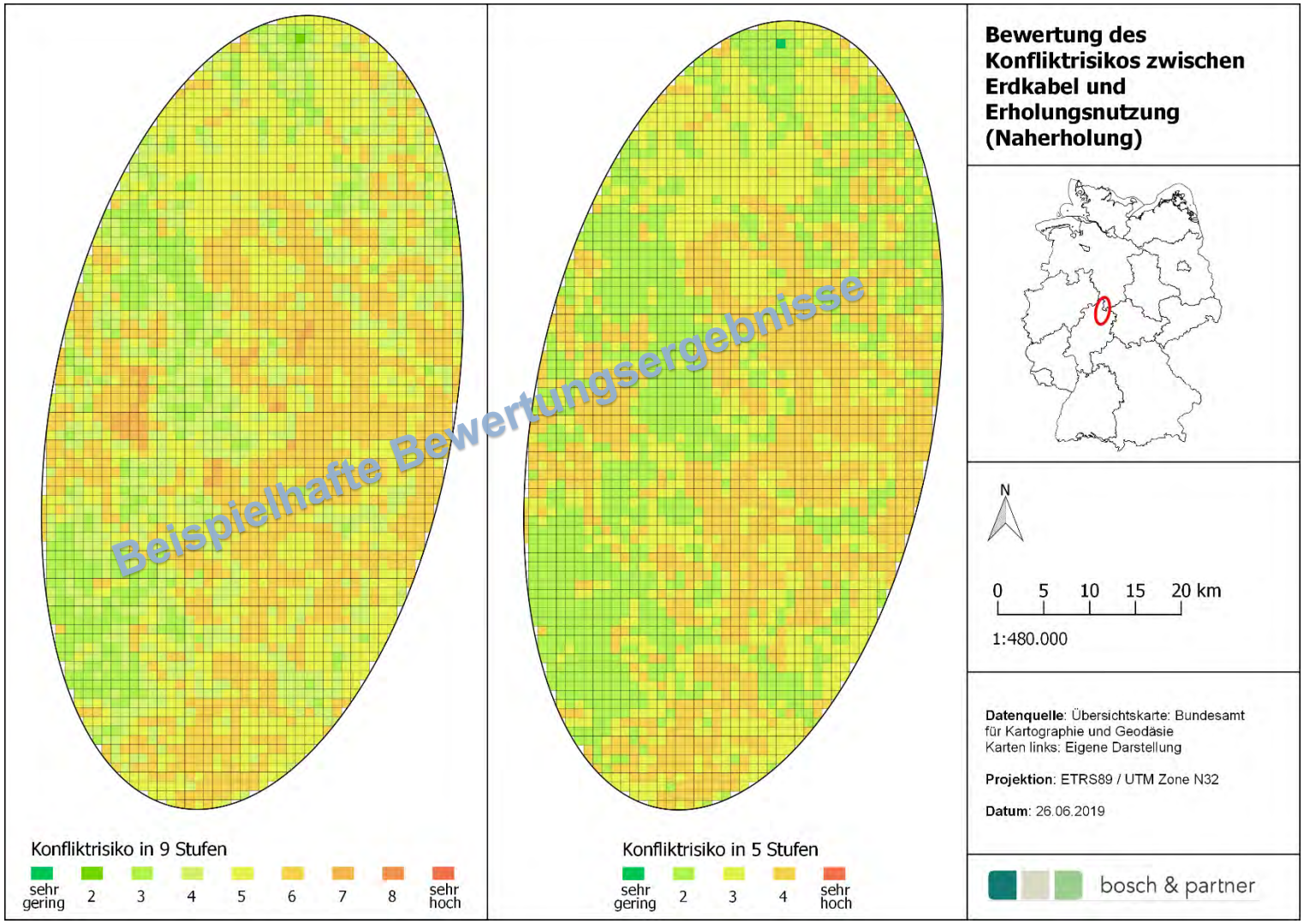


Abb. 105: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Erholungsfunktion (Naherholung)

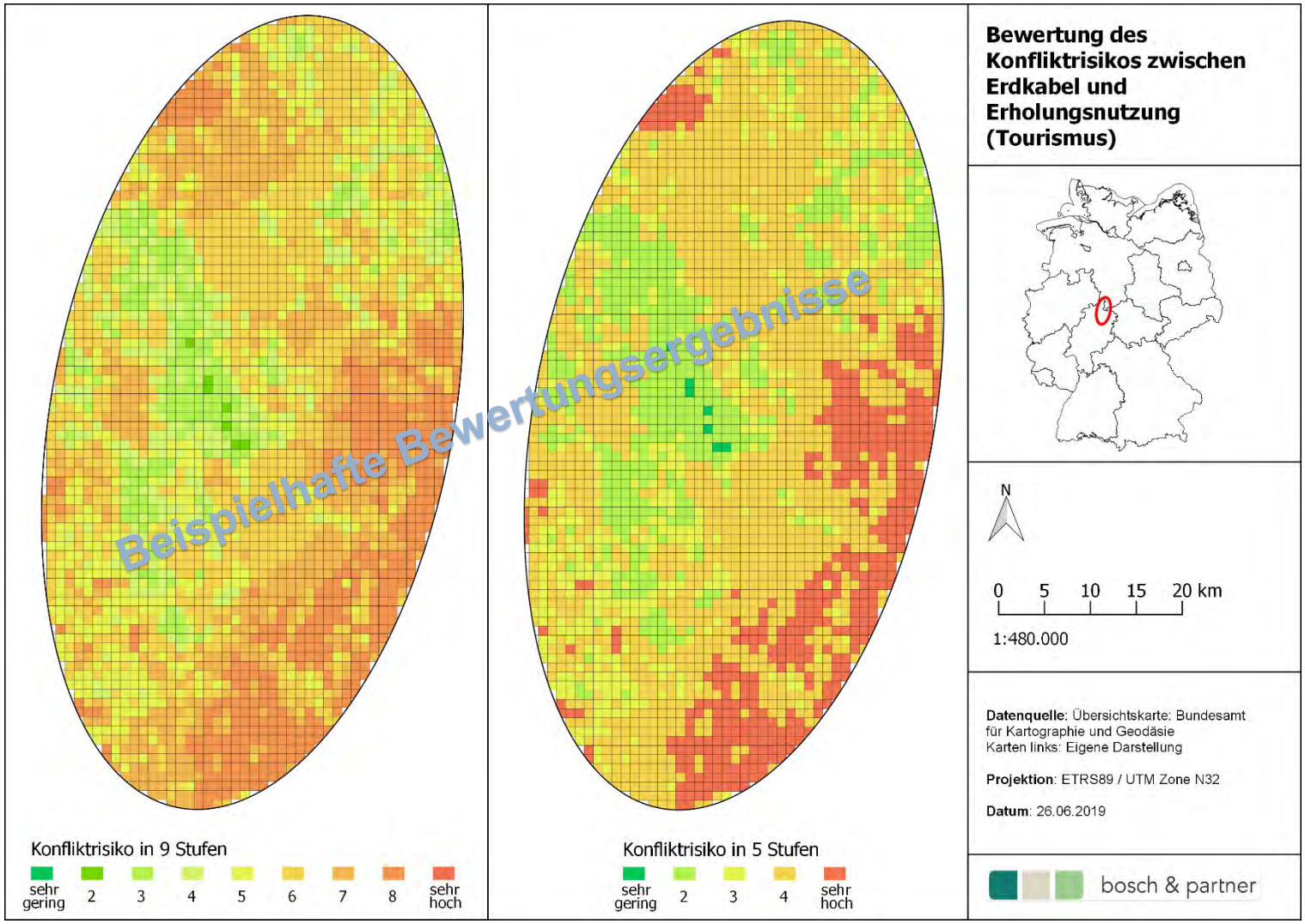


Abb. 106: Bewertung des neunstufigen (links) bzw. fünfstufigen (rechts) Konfliktrisikos zwischen Erdkabel und Erholungsfunktion (Tourismus)

10. Erarbeitung von Hinweisen zur Nutzung der Ergebnisse bei der Netzentwicklungs- und der Korridorplanung

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden folgende Ergebnisse erarbeitet:

- eine Methodik sowie Ergebniskarten einer bundesweiten Bewertung der landschaftsbild- und erholungsbezogenen Bedeutung (s. Kapitel 7, 8),
- eine Methodik zur bundesweiten Bewertung der landschaftsbild- und erholungsbezogenen Empfindlichkeit gegenüber Freileitungen und Erdkabel im Höchstspannungsbereich (s. Kapitel 9.3.1-9.3.7),
- eine Methodik zur bundesweiten Bewertung des Konfliktrisikos zwischen den Vorhabentypen zum Übertragungsnetzausbau und dem Landschaftsbild resp. Erholungswert (s. Kapitel 9.3 und Kapitel 9.4) sowie
- Ergebnisdarstellungen der exemplarischen Anwendung der Empfindlichkeits- und Konfliktrisikobewertungen (s. Kapitel 9.5).

Diese Ergebnisse können im Zuge der Netzausbauplanungen vielfältig genutzt werden. Das betrifft zum einen den Kreis der Nutzer und Nutzerinnen und zum anderen die spezifisch zu bewältigenden Arbeits- bzw. Verfahrensschritte im Zusammenhang mit der Netzausbauplanung (BBPl, BFP).

Generell sollten Umweltbelange, die auch die Belange des Landschaftsbildschutzes und der Erholungsnutzung umfassen, bereits bei der Bewertung des Suchraums (Ellipse) für den SUP-Umweltbericht zum **Netzentwicklungsplan** durch die **BNetzA** berücksichtigt werden (s. Abschnitt 4.2.2.6). Bis dato erfolgt dies mittels Indikatoren wie Schutzgebietskategorien, Siedlungsflächen und unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen, deren jeweilige Empfindlichkeit gegenüber Freileitungen und Erdkabel mit Hilfe einer zweistufigen Skala bewertet wird (s. Tab. 6 in Abschnitt 4.2.2.4). Diese Flächenkategorien sind jedoch nur bedingt geeignet, um die Belange des Landschaftsbildschutzes bzw. der Erholungsnutzung möglichst treffsicher abzubilden.

Anhand der nunmehr vorliegenden Methodik wird die Bedeutung des Landschaftsbilds bzw. des Raums für die Erholungsnutzung (Naherholung und Tourismus) nicht mehr indirekt über Flächenkategorien, sondern direkt auf der Grundlage repräsentativer Befragungen bewertet (s. Kapitel 7 und Kapitel 8). Parallel zur Bedeutung wird die Empfindlichkeit des Landschaftsbilds bzw. der Erholungsnutzung gegenüber den Vorhaben zum Netzausbau bewertet, wozu auch die tatsächlichen Ausstattungsmerkmale des Raumes zugrunde gelegt werden. Aus der Bedeutung und der Empfindlichkeit wird abschließend das Konfliktrisiko zwischen einerseits den Belangen des Landschaftsbildschutzes und der Erholungsnutzung und andererseits den Belangen des Netzausbaus abgeleitet.

Die erarbeiteten Ergebnisse können demnach bereits durch die **Übertragungsnetzbetreiber** genutzt werden. Konkret betrifft dies die Festlegung der Netzverknüpfungspunkte. Hier sollten nicht nur netztechnische Belange, sondern auch Belange des Umwelt- und somit auch des Landschaftsbildschutzes und der Erholungsnutzung Berücksichtigung finden. Dafür bieten die Ergebnisse der Bedeutungsbewertung sowie die auf die konkreten Untersuchungsräume anzuwendende Methodik der Konfliktrisikobewertung eine sehr gute Grundlage.

Darüber hinaus können die **Übertragungsnetzbetreiber** die Methodik zur Bewertung des Konfliktrisikos auch bei der **Abgrenzung von (Grob-)Trassenkorridoren bei der Bundesfachplanung** in Vorbereitung des § 6-Antrags genutzt werden, wo die Belange des Land-

schaftsbilds und der Erholungsnutzung bisher ebenfalls nur indirekt über Schutzgebietskategorien abgebildet werden. In diesem Kontext kommt der BNetzA als Genehmigungsbehörde für die Bundesfachplanung laut § 40 Abs. 3 UVPG n. F. die Aufgabe zu, im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung zur BFP die Umweltauswirkungen des Plans nach Maßgabe der geltenden Gesetze zu bewerten, also auch nach Maßgabe des BNatSchG, das wiederum den Schutz der Belange des Landschaftsbilds und der Erholungsnutzung in § 1 BNatSchG als Ziel formuliert. Um diese Aufgabe zu erfüllen, kann die BNetzA die durch die Übertragungsnetzbetreiber vorgelegten Bewertungen nutzen und prüfen, ob diese angemessen sind.

Die zuständigen **Naturschutzbehörden** (z. B. BfN) werden durch die vorliegenden Ergebnisse in die Lage versetzt, das den Belangen entsprechende Gewicht im Rahmen des Beteiligungsverfahrens einzufordern. Die Behörden können überprüfen, ob alle Räume entsprechend der berechneten Konfliktrisikoklassen in die Bewertung eingestellt wurden und ob die Gewichtung mit anderen Belangen adäquat ist. Durch das Vorliegen der im Projekt erarbeiteten Methoden, haben die Naturschutzbehörden im Rahmen von Stellungsnahmen zur SUP die Möglichkeit die Anwendung dieser oder gleichwertiger Methoden gezielt einzufordern.

Die 5-stufige Bewertung der Konfliktrisiken ist geeignet, um die angemessene Berücksichtigung der Belange des Landschaftsbildschutzes und der Erholungsnutzung im Rahmen der Abwägung mit anderen Belangen überprüfen zu können. Dahingegen ist die differenziertere 9-stufige Bewertung der Konfliktrisiken insbesondere dann heranzuziehen, wenn Korridoralternativen zu definieren sind, die die Belange von Landschaftsbild und Erholungsnutzung besser berücksichtigen.

Sofern zukünftig Alternativen zum NEP-Gesamtplan sowie zu einzelnen Maßnahmen seitens der ÜNB erarbeitet werden, kann die BNetzA Umwelterwägungen bei den Entscheidungen über deren Vorzugwürdigkeit zugrunde legen. Die vorliegenden Methodiken und die daraus resultierenden differenzierten Bewertungen der Bedeutung und der Empfindlichkeit ermöglichen es der BNetzA, den Belangen des Landschaftsbildschutzes und der Erholungsnutzung das ihnen entsprechende Gewicht bei der Erarbeitung des Umweltberichts zum Netzentwicklungsplan bzw. zur Bedarfsermittlung beizumessen.

11. Kompatibilität mit Landschaftsbildbewertungsansätzen im Rahmen der Eingriffsbewertung

Wesentliches Ziel des FuE-Vorhabens war es, die Voraussetzungen für eine länderübergreifende, einheitliche Landschaftsbildbewertung im Rahmen der Konfliktrisikoermittlung bei der Planung von Freileitungstrassen im Rahmen der Bundesfachplanung (Korridorplanung) zu verbessern. Im Vorgriff auf die Vorhabensgenehmigung im Rahmen der Planfeststellung, die sich der zweistufigen Bundesfachplanung (Korridorplanung und Trassenfestlegung) anschließt, geht das folgende Kapitel der Frage nach, welche Methoden zur Eingriffsbewertung und Ermittlung des Kompensationsumfangs (Ersatzgeld) in den Bundesländern angewandt werden und ob die modellgestützte rasterbasierte Landschaftsbildbewertung zur Ermittlung des Kompensationsumfangs geeignet ist.

11.1 Eingriffe in das Landschaftsbild

Unvermeidbare Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes stellen einen Eingriff im Sinne von § 11 BNatSchG dar und sind nach § 15 Absatz 2 BNatSchG durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Als Ausgleich von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gilt es, wenn das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ein Ersatz zielt beim Landschaftsbild auf eine landschaftsgerechte Neugestaltung ab. Sind Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist durch naturale Maßnahmen auszugleichen oder zu ersetzen, hat der Verursacher nach § 15 Absatz 6 BNatSchG **Ersatz in Geld** zu leisten. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gelten als nicht „natural“ ausgleichbar oder ersetzbar, wenn die Anforderungen an eine Kompensation rechtlich oder tatsächlich nicht erfüllt werden können. In diesen Fällen ist die Kompensation durch ein Ersatzgeld vorgesehen.

11.1.1 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Vorhaben

Bei mastartigen Vorhaben von mehr als 20 m Höhe wird lt. § 13 Absatz 2 BKompV regelmäßig davon ausgegangen, dass die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erheblich ist und keine Möglichkeit einer landschaftsgerechten Neugestaltung besteht.[72] Entsprechend besteht für derartige bauliche Anlagen, zu denen auch Freileitungsmasten gehören, grundsätzlich eine monetäre Kompensationsverpflichtung.[73]

Die **Ersatzzahlung** bemisst sich nach § 15 Abs. 6 BNatSchG nach den **durchschnittlichen Kosten der nicht durchführbaren Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**[74]. Sind diese Kosten nicht feststellbar, soll sich die Ersatzzahlung nach **Dauer und Schwere des Eingriffs** unter Berücksichtigung der dem Verursacher daraus erwachsenden Vorteile bemessen (ebd.).

---

[72] Nicht ausgleichbar oder ersetzbar sind in der Regel Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds, die von Mast- oder Turmbauten verursacht werden, die höher als 20 Meter sind.

[73] Allerdings können naturale Biotopentwicklungsmaßnahmen, soweit sie landschaftsbildprägende Wirkung haben, auf Verpflichtungen zur landschaftsgerechten Neugestaltung anteilig angerechnet werden. In diesem Fall ist eine „ergänzende“ Ersatzgeldzahlung festzulegen.

[74] Die Kosten schließen die erforderlichen durchschnittlichen Kosten für die Maßnahmenplanung und Unterhaltung sowie die Flächenbereitstellung unter Einbeziehung der Personal- und sonstigen Verwaltungskosten ein.

Die Länder haben die Vorgaben des Bundesgesetzgebers in die Landesnaturschutzgesetze übernommen. In untergesetzlichen Regelungen und Leitfäden haben sie überdies Vorgaben für die Ermittlung von Ersatzzahlungen formuliert (vgl. Anhang 5). Diese sind teils vorhabenunspezifisch, teils beziehen sie sich explizit auf „mastenartige Eingriffe“ oder sind Teil spezifischer Vorgaben für die Genehmigung von Windenergieanlagen. Spezifische Ansätze für die Ersatzgeldermittlung bei Freileitungen finden sich in Niedersachsen (NLT 2011), Schleswig-Holstein (AfPE u. MELUR 2014)[75], Nordrhein-Westfalen (Erlass vom 25.10.2018)[76] Rheinland-Pfalz (Landesverordnung vom 12. Juni 2018)[77] sowie in Bayern (BayKompV 2013).

Im Folgenden werden die beiden Grundprinzipien der Ersatzgeldermittlung erläutert

11.1.1.1 Bemessung der Ersatzzahlung nach dem Herstellungskostenansatz

Die Bemessung nach den durchschnittlichen Kosten der Kompensation (**„Herstellungskostenansatz“**) kommt bei flächenhaften baulichen Eingriffen (z. B. Straßenbau) zum Tragen. Nur wenige Länder (z. B. LUNG 2006, 27) sehen ihn auch für mastenartige Eingriffe bzw. für Eingriffe in das Landschaftsbild vor.

Beim Herstellungskostenansatz können nur „fiktive“ Maßnahmenkosten ermittelt werden. Grundlage hierfür sind Durchschnittskostensätze für bestimmte Maßnahmentypen, für den Grunderwerb und die Planung. Die Art der Maßnahmen sollte sich an den örtlichen Aufwertungs- oder Neugestaltungserfordernissen orientieren (LUNG 2006, 27). Eine differenzierte Inwertsetzung des Landschaftsbildes im Eingriffsraum ist beim Herstellungskostenansatz für die Bemessung der Kompensation nicht zwingend erforderlich. Um zu entscheiden, welcher Maßnahmentypus zur Aufwertung geeignet ist, sollten jedoch die Charakteristika des Landschaftsbildes aus den Erfassungsgrundlagen ableitbar sein. Dies kann der entwickelte modellgestützte Bewertungsansatz nur grundsätzlich leisten. Typische bzw. die Eigenart prägende Landschaftsmerkmale und Strukturen, an denen sich die Aufwertung orientieren sollte, müssten ergänzt werden.

11.1.1.2 Bemessung der Ersatzzahlung nach Dauer und Schwere

Die überwiegende Zahl der Länder trifft nähere Vorgaben für die Bemessung der Ersatzzahlung nach Dauer und Schwere des Eingriffs (vgl. FA Wind 2016, 9 f.). Vielfach stehen diese Vorgaben im Zusammenhang mit der Ersatzgeldermittlung für Windenergieanlagen. Zu unterscheiden sind der Baukostenansatz und die Bemessung nach der Anlagenhöhe.

Baukostenansatz

Beispiele für die Bemessung des Ersatzgeldes für Freileitungen als Prozentanteil der Baukosten liefern die Vorgaben in Niedersachsen und Bayern. In Niedersachsen ist der Prozentanteil abhängig, wie Tab. 76 zeigt, von der Wertstufe des Landschaftsbildes[78] und der Masthöhe. Das Ersatzgeld beträgt maximal 7 % der Baukosten. Voraussetzung für die Differenzierung der Prozentanteile ist eine raumbezogene Bewertung des Landschaftsbildes in mindestens fünf Wertstufen.

---

[75] Beispiele sind: MLUL (2016); WE-Erlass BW (2012); BayKompV (2013); Hess. Kompensationsverordnung (2012); LANUV (2015); NLT (2011) bzw. NLT (2014); EZ-Verordnung LSA (2006); AfPE u. MELUR (2014) und Gemeins. Rd.Erlass WE (2015).

[76] Erlass zur Ersatzgeldberechnung für Eingriffe in das Landschaftsbild durch Freileitungen mit Masthöhen über 20 Meter“ vom 25.10.2018.

[77] Landesverordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Landeskompensationsverordnung - LKompVO -) vom 12. Juni 2018; GVBL. Nr 8, 160 ff.

[78] Diese ist nach Köhler u. Preiß (2000) zu ermitteln.

Tab. 76: Richtwerte für die Bemessung der Ersatzzahlung in Abhängigkeit von den Baukosten

Beispiel Niedersachsen NLT 2011: 19

Wertstufe des Landschafts-bildes im Bereich 1.500 m beidseits der Trasse	Richtwert bei Masten > 35 m	Richtwert bei Masten < 35 m
5 sehr hohe Bedeutung	7 %	6 %
4 hohe Bedeutung	6 %	5 %
3 mittlere Bedeutung	5 %	4 %
2 gringe Bedeutung	4 %	3 %
1 sehr geringe Bedeutung	3 %	2 %

In Bayern bemisst sich die Ersatzzahlung gemäß § 20 Abs. 3 BayKompV nach einem Prozentsatz der Herstellungskosten der baulichen Anlage in Abhängigkeit von der Intensität der vorhabenbezogenen Wirkung und der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes (BayKompV-Vollzugshinweise vertikale Eingriffe vom 28.05.2015). Energiefreileitungen > 30 Meter weisen regelmäßig eine hohe Eingriffsintensität auf. Abhängig von der Wertigkeit des betroffenen Landschaftsbilds (differenziert nach vier Stufen) sind bei Eingriffen hoher Intensität zwischen 3 % (geringe Bedeutung) und 9 % (sehr hohe Bedeutung) der Herstellungskosten anzusetzen (§ 20 Abs. 3 BayKompV i. V. m. Anlage 5).

Die „Baukostenansätze“ sind grundsätzlich mit einer rasterbasierten modellgestützten Bewertung des Landschaftsbildes kompatibel. Die neunstufige Skala des neu entwickelten Ansatzes kann bei Bedarf durch eine Aggregation der Wertstufen zu einer drei- oder fünf-stufigen Skala transformiert werden.

Ersatzgeldbemessung nach Anlagenhöhe

In der reduziertesten Form folgt die Ersatzgeldbemessung nach Anlagenhöhe dem Ansatz „Euro mal Meter Anlagenhöhe“. Je höher die Wertstufe des Landschaftsbildes, desto höher ist der Betrag bzw. Rahmensatz. Die Ersatzgeldbemessung stützt sich auf eine raumbezogene Bewertung des Landschaftsbildes. Nur in wenigen Bundesländern liegen aktuelle flächendeckende Landschaftsbildbewertungen vor (s. Kapitel 5.1.1). In der Regel muss eine Landschaftsbildbewertung also für den Wirkraum des Vorhabens[79] vorgenommen werden. Die Länder sehen in der Regel homogene Landschaftsbildeinheiten (LBE) als räumliche Bezugsgrundlage vor. Die Bewertungsskala umfasst überwiegend drei bis fünf Wertstufen (vgl. Roth u. Bruns 2016, 69 f.).

§ 14 Abs. 2 BKompV sieht sechs Wertstufen vor, wobei für Wertstufe 1 („sehr gering“) kein Betrag festgelegt wurde.[80]

Die Ersatzzahlung ist nach BKompV wie folgt gestaffelt:

- in Wertstufe 2: 100 €
- in Wertstufe 3: 200 €,
- in Wertstufe 4: 300 €,
- in Wertstufe 5: 500 €
- in Wertstufe 6: 800 €.

---

[79] Dieser beträgt in einigen Verfahren (AfPE u. MELUR 2014; LANUV 2015) zum Beispiel das 15-fache der Masthöhe.

[80] Zur Methodik der Landschaftsbildbewertung vgl. Anhang 5 – Landschaftsbildbewertungsansätze im Rahmen der Eingriffsregelung, Tab. 78; S. 350

Der Entwurf der BKompV (2014) sah noch die Festlegung einer Spanne (z. B. 300 bis 500 €) statt eines festen Betrages pro lfd. Meter vor. Nach der neuen Fassung ist dies nun nicht mehr vorgesehen. Das konkrete visuelle Erscheinungsbild, die Intensität der von dem Vorhaben ausgehenden Wirkungen sowie regional- und standortspezifische Besonderheiten können nun nicht mehr differenzierend in die Ersatzgeldermittlung einfließen.

Bemessung der Ersatzzahlung nach AfPE u. MELUR (2014)

Das Verfahren der Ersatzgeldermittlung nach AfPE u. MELUR (2014) stellt ein **„Mischmodell“** dar. Hier wird ebenfalls ein Landschaftsbildwert (LB-Wert) innerhalb des Wirkraums in drei Wertstufen (hoch – mittel – gering) ermittelt. Der Landschaftsbildwert wird in einen Faktor transformiert und dabei 5-fach abgestuft (Faktor 1,4 für geringe Bedeutung, Faktor 3,1 für hohe Bedeutung). Die Ersatzzahlung wird durch die Multiplikation der Faktoren für LB-Wert, Sichtbarkeit (S) und Eingriffsschwere (ES), der Leitungslänge [km] und dem durchschnittlichen Grundstückspreis/ha zuzüglich sonstiger Grunderwerbskosten ermittelt. Somit fließen hier sowohl Faktoren ein, die Dauer und Schwere des Eingriffs beschreiben, als mit den Grundstückskosten auch solche, die beim Herstellungskostenansatz zum Tragen kommen.

11.1.2 Eingriffe durch Höchstspannungs-Erdkabel

Bei einer Erdverkabelung wird davon ausgegangen, dass das Landschaftsbild nach Beendigung der Baumaßnahme und Wiederherstellung des ursprünglichen Ausgangszustands in der Regel nicht erheblich beeinträchtigt wird. In diesen Fällen sind keine Kompensationsleistungen erforderlich. Wenn der Ausgangszustand auf der Trasse – wie etwa bei dauerhafter Schneisenbildung im Wald – nicht wiederhergestellt werden kann, können allerdings erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds verbleiben. Für diese Fälle sehen etwa die Vollzugshinweise Erdkabel (2017: 11) „eine landschaftsbildverträgliche Waldrandgestaltung“ als naturale Kompensation vor.

11.2 Kompatibilität mit bestehenden Ansätzen

Die Beurteilung der Kompatibilität erfolgt zum einen mit Bezug auf die Landschaftsbildbewertungsansätze der Länder und die dort verwendeten Kriterien. Zum anderen wird eine Einschätzung vorgenommen, ob sich der entwickelte Ansatz als Grundlage für Verfahren der Ersatzgeldermittlung eignet.

11.2.1 Kompatibilität mit den Landschaftsbildbewertungsansätzen der Länder

Anhang 5 – Landschaftsbildbewertungsansätze im Rahmen der Eingriffsregelung) zeigt, dass die Landschaftsbildbewertung in mehreren Ländern (BB, BW, HE, TN) kaum operationalisiert ist. In anderen Ländern (NI, NW, RP, SH, SN) erfolgt eine Untersetzung. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass die für die Landschaftsbildbewertung relevanten Kriterien einzeln oder in Kombination jeweils unterschiedlich gehandhabt und unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden (vgl. Roth u. Bruns 2016, 50 ff.).

Die den Wertstufen einer Landschaftsbildbewertung zugrundeliegenden Sachverhalte dürften im Ländervergleich also recht unterschiedlich sein. Die Kriterien und Vorgehensweise des im Rahmen des FuE-Vorhabens entwickelten Bewertungsansatzes verwenden zwar ebenfalls aus dem Naturschutzrecht abzuleitende Kriterien, decken sich aber mit keinem der vorliegenden Bewertungsansätze vollständig. Der Ansatz könnte allenfalls alternativ zu den länderspezifischen Bewertungsansätzen für die Bemessung von Ersatzzahlungen zur Anwendung kommen. In wie weit dies von den Ländern gewünscht ist, hängt von deren Interessen und deren

Bedarf zur Anpassung bei der Anwendung ihres jeweiligen landesspezifischen Bewertungsansatzes ab. Für die Anwendung der länderübergreifenden Netzausbauplanung ist es hilfreich, einen bundeseinheitlichen Datensatz und eine darauf basierende Bewertung zur Verfügung zu haben.

11.2.2 Kompatibilität mit Verfahren der Ersatzgeldermittlung

Wie in Kapitel 11.1 gezeigt wurde, stützen sich eine Reihe von Ansätzen zur Bemessung von Ersatzzahlungen auf drei- bis fünfstufige Landschaftsbildbewertungen im Wirkraum eines Vorhabens.

Das entwickelte Modell der „befragungsbasierten Landschaftsbildbewertung“ sieht eine neunstufige Bewertung von räumlich konkreten Landschaftsausschnitten im 1 x 1 km-Raster vor. Die Zahl der Wertstufen kann durch Aggregation auf die erforderliche Skalenbreite angepasst werden, allerdings dürfte mit dem Zusammenfassen der Wertstufen auf der Ebene der Eingriffsbewertung ein Informationsverlust einhergehen. Die im Modell verwendeten Datensätze und Informationen sind ohnehin eher für die Maßstabsebene einer übergeordneten Planung (> 1:25.000) geeignet als für die Genehmigungsebene (< 1:25.000-1:10.000).

Es ist davon auszugehen, dass im Rahmen der Vorhabensplanung nicht die Möglichkeit besteht, die Ergebnisse der rasterbasierten modell- und befragungsgestützen Bewertung durch weitere Befragungen zu untersetzten und ggf. anzupassen. Denkbar ist vielmehr, dass die Wertstufenkarte durch vor Ort erhobene Informationen über das Vorhandensein besonderer landschaftsbildprägender oder kulturlandschaftlicher Elemente, besonderer Sichtachsen, besonderer Einsehbarkeit des Raumes sowie dem Vorhandensein örtlicher Vorbelastungen untersetzt wird. Die maßstabsbedingt neu zu berücksichtigenden Elemente können innerhalb des Wirkraums zu einer Auf- oder Abwertung der Wertstufen aus der modellgestützen Landschaftsbildbewertung führen. Für eine Anwendung als Grundlage der Ersatzgeldermittlung bedürfte es einer Übereinkunft darüber, wie die zusätzlichen wertgebenden bzw. wertmindernden Elemente vor Ort die Einstufung des Landschaftsbildes verändern.

12. Transfer der Ergebnisse

Die Ergebnisse des beantragten Vorhabens werden in vielfältiger Weise kommuniziert und verbreitet. Bereits während der Laufzeit wurde das Projekt im Zuge der Bekanntmachung der Onlineumfrage in der Fachpresse kommuniziert. Im Rahmen des Vorhabens wurden zwei Expertenworkshops (Fachgremium) durchgeführt, bei denen ausgewählte Vertreter aus Praxis und Wissenschaft über den Projektverlauf informiert wurden. Weiterhin waren die Projekt-inhalte Gegenstand in Vorträgen auf wissenschaftlichen Konferenzen, z. B. der PECSRL 2016, der AESOP 2017, der DLA 2018 und dem UVP-Kongress 2018.

Auch nach der Projektlaufzeit sollen die Projektinhalte weiter durch Auftritte auf Fachveranstaltungen vorgestellt werden. Vorgesehen sind auch mehrere Artikel in internationalen und deutschsprachigen Journals zu unterschiedlichen Projektinhalten und darauf aufbauenden weiteren Forschungsinhalten. Die Dissemination der Projektergebnisse in die Wissenschaft auf diese Weise stellt sicher, dass von dem Projekt auch ein weiterer Impuls für die nationale und internationale Forschung zum Landschaftsbild ausgehen wird.

Im Verlauf des Jahres 2019 ist die Erstellung einer Broschüre mit Anwendungsanleitungen zu den Projektmethoden und -ergebnissen im Rahmen der Umweltvorsorgeuntersuchungen auf Ebene der Bundesfach- und der Netzentwicklungsplanung, im Auftrag der Bundesnetzagentur (BNetzA), vorgesehen. Mit einer angemessenen Berücksichtigung der Ergebnisse durch die BNetzA gehen von dem Verfahren sicherlich auch weitere Impulse auf die Landschaftsbildbewertung auf der Ebene der Bundesländer aus.

Geplant ist ferner, die Projektergebnisse in digitaler Form (GIS-Ergebnisraster für die Landschaftsbild- und Erholungsbewertung) über die Website des BfN für potentielle Anwender verfügbar zu machen. Zahlreiche Anfragen aus Planungsbüros, von Behörden und Netzbetreibern während der Projektlaufzeit zeigen, dass ein immenses Interesse an der Verwendung der Ergebnisse besteht.

13. Ausblick

Die im Rahmen des Vorhabens erstellten Landschaftsbildbewertungsmodelle liefern sehr gute Ergebnisse und können gemeinsam mit den entwickelten Methoden zur Empfindlichkeits- und Konfliktrisikoanalyse zweifelsfrei gut in der SUP zur Stromnetzplanung auf Ebene der Bundesfachplanung und der Netzentwicklungsplanung genutzt werden. Im Zuge der Anwendung in der Praxis wird sich zeigen, wie das Potenzial für eine Anwendung abseits der bundesweiten Stromnetzplanung einzuschätzen ist. Die entwickelten Ergebnisse und Methoden eignen sich grundsätzlich auch für eine Nutzung auf anderen Planungsebenen sowohl im Rahmen der projekt- als auch planbezogenen Umweltvorsorge. Dabei gilt es selbstverständlich zu beachten, dass die vorliegende Methode und die damit erzielten Ergebnisse einen Maßstabsbezug haben, der durch die bundesweite Betrachtungsweise und die ausschließliche Verwendung bundesweit einheitlicher Datengrundlagen bestimmt ist. Eine Vergrößerung bzw. ein „Zoomen" in die Ergebniskarten mit dem Ziel einer Verwendung auf der lokalen Ebene ist hierbei nicht sinnvoll, da bei einer Betrachtung des Landschaftsbildes in diesem großmaßstäbigen Bereich auch Landschaftselemente und -strukturen eine maßgebliche Rolle für die Landschaftsbildbewertung spielen, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt werden konnten. Eine Verwendung auf landesweiter Ebene ist jedoch möglich, wie eine hohe Korrelation der Ergebnisse des vorliegenden bundesweiten Projektes mit den Ergebnissen einer landesweiten Landschaftsbildbewertung für Thüringen (Roth et al. 2018) gezeigt hat.

Hinsichtlich des Instrumentenbezugs können die erarbeiteten Ergebnisse sicherlich in weiteren vorhabenbezogenen Planungen auf Bundes-/Landesebene genutzt werden, genauso wie in der vorsorgenden Landschaftsplanung. Gerade zum „Benchmarking", d. h. der Einordnung konkreter Plangebiete in größere regionale und überregionale Zusammenhänge, liefern die Ergebnisse des vorliegenden Projektes erstmals eine bundesweit nach einheitlicher Methodik und auf einer einheitlichen Datenbasis erstellte Grundlage.

Im Projekt wurde eine der bisher umfangreichsten empirischen Untersuchungen zum Landschaftsbild in Deutschland durchgeführt. Die daraus hervorgegangenen Daten ermöglichen weitergehende Analysen zur Landschaftswahrnehmung und Landschaftsbildbewertung. So kann etwa der Zusammenhang zwischen ausgesuchten Eigenschaften der aufgenommenen Landschaftsfotos und dem spezifischen Hintergrund der Umfrageteilnehmenden ermittelt werden. Es ist z. B. möglich, Aussagen darüber zu machen, ob die Landschaftsbildpräferenzen der Umfrageteilnehmenden von der landschaftlichen Prägung ihres Wohnortes (ländlich, städtisch) abhängen.

Im Rahmen der Empfindlichkeitsbewertung wird die potenzielle Sichtbarkeit des Freileitungsmasts innerhalb einer Rasterzelle durch die Aggregation der gleich gewichteten Indikatoren „Reliefenergie", „Kleinteiligkeit der Landnutzung" sowie „Anteil sichtverschattender Elemente" bewerten. Mit Hilfe der an der Hochschule Nürtingen-Geislingen durchgeführten großflächigen Einsehbarkeitsanalysen wird die Zusammensetzung und Gewichtung dieser Indikatoren überprüfbar und bei Bedarf anpassbar sein.

Insgesamt sind mit dem vorliegenden Projekt umfangreiche flächendeckende Datensätze zu Landschaftsqualitäten in der BRD auch jenseits der Themen Landschaftsbild und Erholung zusammengeführt worden. Diese können auch für weitere naturschutzfachliche Analysen genutzt werden.

14. Quellenverzeichnis

14.1 Literaturquellen

50Hertz Transmission (2013): Planfeststellung für das Vorhaben Südwest-Kuppelleitung (380 kV) 3. Abschnitt Altenfeld - Redwitz. Unterlage 1 – Erläuterungsbericht

50Hertz Transmission, Amprion, TenneT TSO u. TransnetBW (2014): Netzentwicklungsplan Strom 2014 – Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. http://www.netzentwicklungsplan.de/_NEP_file_transfer/NEP_2014_2_Entwurf_Teil1.pdf (07.12.2015)

50Hertz Transmission GmbH; Amprion GmbH; TenneT TSO GmbH u. TransnetBW GmbH (2015): Antrag auf Bundesfachplanung – Musterantrag nach § 6 NABEG, Teil 1: Grob- und Trassenkorridorfindung. Stand: 31.07.2015. http://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/media/documents/150325_nabeg_musterantrag_teil1_version9_0_2_.pdf. (06.01.2016)

AAV | Ausgleichsabgabenverordnung 1998; Zusatzbewertung Landschaftsbild – Verfahren gem. Anlage 1, Ziff. 2.2.1 der AAV vom 09. Februar 1995 (1998).

AEE | Agentur für Erneuerbare Energien (2017a): Durchschnittliche Nabenhöhe neu installierter Windenergieanlagen (m). Internet-Veröffentlichung auf: https://www.foederal-erneuerbar.de/landesinfo/bundesland/D/kategorie/wind/auswahl/574-durchschnittliche_na/versatz/1/#goto_574 (03.11.2017)

AEE | Agentur für Erneuerbare Energien (2017a): Durchschnittlicher Rotordurchmesser neuer Windenergieanlagen (m). Internet-Veröffentlichung auf: https://www.foederal-erneuerbar.de/landesinfo/bundesland/D/kategorie/wind/auswahl/573-durchschnittlicher_r/versatz/1/#goto_573 (03.11.2017)

Adam, K. (1982): Prägende Merkmale, potentielle Gefährdung und Schutzbedarf von Landschaftsbildern der BRD. Diss., Philipps-Universität Marburg/Lahn.

AfPE | Amt für Planfeststellung und Energie u. MELUR/Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (2014): Eingriffsbewertung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen – Bau, Ertüchtigung und Optimierung sowie Unterhaltung. Zwischen AfPE und MELUR abgestimmte Methodik, Stand Januar 2014.

Ahmels, P.; Brandmeyer, O.; Bruns, E.; Grünert, J.; Voß, U. (2016): Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft – EKNA. FKZ 3514 82 1600. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/erneuerbareenergien/Dokumente/AuswErdKBLSysAuswErdKBL/2016EKNA_AuswErdkabelSys_bf.pdf. (07.11.2017)

Albert, C; Hermes, J.; Barkmann, J., Schmücker, D. u. von Haaren, C. (2015): Erfassung und Bewertung von kulturellen Ökosystemdienstleistungen in Deutschland: Ein Forschungsprojekt mit Fokus auf Feierabend- und Wochenenderholung. In: DNT-Journal 2015. S. 107 – 116. Hrsg.: Bundesverband beruflicher Naturschutz e. V. (BBN). Mainz.

Antweiler, C. (2013): Bedarfsplanung für den Stromnetzausbau – Rechtsverstöße und Rechtsfolgen. NZBau 14 (6): 337 - 342.

Appleton, J. (1975): The experience of landscape. London: Wiley. 293 S.

Appleton, K. u. Lovett, A. (2003): GIS-based visualisation of rural landscapes. Defining ‘sufficient’ realism for environmental decision-making. Landscape and Urban Planning 65 (3): 117–131.

Arriaza, M.; Cañas-Ortega, J. F.; Cañas-Madueño, J. A. u. Ruiz-Aviles, P. (2004): Assessing the visual quality of rural landscapes. Landscape and Urban Planning 69 (1): 115–125.

ARL, online: http://www.arl-net.de/lexica/de/bindungswirkung?lang=en (15.12.2015) (15.12.2015)

Bastian, O.; Schreiber, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Aufl. Heidelberg, Berlin: Spektrum.

Berger, A. (2003): Langzeitmonitoring einer Landschaft mittels GIS. Landschaftswandel & Erholungswert. Technische Universität Dresden, Dresden. Institut für Kartographie.

Benfield, J. A.; Bell, P. A.; Troup, L. J. u. Soderstrom, N. C. (2010): Aesthetic and affective effects of vocal and traffic noise on natural landscape assessment. Journal of Environmental Psychology 30 (1): 103–111.

BfN Bundesamt für Naturschutz (2015): Landschaftsplanverzeichnis im Internetauftritt des BfN. Online: https://www.bfn.de/0312_lpv.html (23.12.2015)

Blum, P., Agena, C.-A. u. Franke, J. (1990): Niedersächsisches Naturschutzgesetz, Kommentar. Loseblattsammlung. Wiesbaden.

BKompV-E | Bundeskompensationsverordnungs-Entwurf (Stand 19.12.2014): Überarbeitete und veränderte Fassung der BR-Drucksache 336-13. Unveröffentlicht.

BKompV | Bundeskompensationsverordnung (2020): Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung/BKompV) und Anlagen. Vorabfassung. Bundestags-Drucksache 19/17344 vom 24.02.2020.

Blasy, L.; Overland, H. (2007): Umweltverträglichkeitsstudie. 6.2 Schutzgut Menschen: Erholung.

BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Formulierungshilfe für einen Änderungsantrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019): Gesetz zur Beschleunigung des Ener-gieleitungsausbaus. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/ge-setz-zur-beschleunigung-des-energieleitungsausbaus.html (27.09.2019).

BMV Bundesministerium für Verkehr – Abteilung Straßenbau (1990): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90. Ausgabe 1990.

BNetzA | Bundesnetzagentur (2012): Leitfaden zur Bundesfachplanung nach §§4 ff. des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG), Stand 07. August 2012. http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2012/BundesfachplanungLeitfaden.pdf?__blob=publicationFile (15.12.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2013a): Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Strategische Umweltprüfung 2013 zum Bundesbedarfsplan Übertragungsnetze. Online verfügbar http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bravo/Umweltbericht/UntersuchungsrahmenSUP2013.pdf (10.06.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2013b): Genehmigung; Az.: 6.00.03.05/13-08-30/Szenariorahmen 2013. http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/SR/Szenariorahmen2024_Genehmigung.pdf?__blob=publicationFile (07.12.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2015a): Bedarfsermittlung 2024 – Umweltbericht; Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom und O-NEP (Zieljahr 2024). September 2015. http://data.netzausbau.de/2024/UB/Umweltbericht_2024.pdf (07.12.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2015b): Bedarfsermittlung 2024 – Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024). http://data.netzausbau.de/2024/NEP/NEP2024_Bestaetigung.pdf (07.12.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2015c): Die Strategische Umweltprüfung in der Bundesfachplanung. Methodenpapier. http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2015/BundesfachplanungMethodenSUP.pdf?__blob=publicationFile (15.12.2015)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2016a): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG. http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Termine/DE/Konsultationen/2016/160222_KonsultationPositionspapier_EK.html (28.04.2016)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2016b): Bedarfsermittlung – Zieljahr 2030 (fünfter Durchgang). http://www.netzausbau.de/bedarfsermittlung/2030/de.html;jsessionid=5AEA07B627FE24F0543B099AC59503E0 (17.07.2016)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2016c): Leitungsvorhaben. http://www.netzausbau.de/leitungsvorhaben/de.html?cms_map=2 (20.06.2016)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2016d): Netzausbau – Freileitungen. https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/BroschuereFrBroschuereF.pdf?__blob=publicationFile (02.11.2017)

BNetzA | Bundesnetzagentur (2017): Bedarfsermittlung 2017-2030. Entwurf des Umweltberichts Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom und O-NEP. Stand August 2017. https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwisivS767vXAhVB6xoKHSSFAGUQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.netzausbau.de%2FSharedDocs%2FDownloads%2FDE%2F2030%2FUB%2FEntwurf%2FUmweltbericht_Entwurf.pdf%3F__blob%3DpublicationFile&usg=AOvVaw2T-4wS3oxbzZQv_eGZTin7 (02.11.2017)

Böhnert, W.; Franz, U.; Kamprad, S.; Arnold, A.; Henze, A. (2009): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes im Freistaat Sachsen, Freital. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Bortz, J., Schuster, C. (2010): Statistik für Human- Sozialwissenschaftler. 7. Aufl. Springer Verlag. Berlin.

Bourassa, S. C. (1991): The Aesthetics of Landscape. London: Belhaven Press. 168 S.

Brabyn, L. (2015): Modelling landscape experience using “experions”. Applied Geography 62: 210–216.

Breuer, W. (1991): Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutzhandeln insgesamt. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 11 (4): S. 60-68.

Breuer, W. (1993): Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutzhandeln insgesamt. In: Norddeutsche Naturschutzakademie (Hrsg.): Landschaftsästhetik – eine Aufgabe für den Naturschutz? NNA-Berichte 1/1993. Schneverdingen: NNA. S. 19-24.

Breuer, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (8): S. 237-245

Brown, G. u. Brabyn, L. (2012): An analysis of the relationships between multiple values and physical landscapes at a regional scale using public participation GIS and landscape character classification. Landscape and Urban Planning 107 (3): 317–331.

Bruns, D.; Mengel, A. u. Weingarten, E. (2005): Beiträge der flächendeckenden Landschaftsplanung zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bd. 25. Landwirtschaftsverlag. Münster. 390 S.

Bruns, E.; Kraetzschmer, D. u. Sicard, J. C. (2015): Auswirkungen zukünftiger Netzinfrastrukturen und Energiespeicher in Deutschland und Europa. Endbericht zum F+E-Vorhaben FKZ 512 83 0100 im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). Unter Mitarbeit von S. Garske und L. Hofmann. Unveröffentlicht.

Bruns, E.; Kraetzschmer, D.; Sicard, J. C. u. Garske, S. (2015b): Auswirkungen zukünftiger Netzinfrastrukturen und Energiespeicher in Deutschland und Europa. Teilbericht 5: Naturverträglicher Netzausbau; Möglichkeiten der Vermeidung und Verminderung auf den verschiedenen Planungsebenen. F+E- Vorhaben FKZ 512 83 0100 im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/erneuerbareenergien/Dokumente/Netze_Speicher_D_EU/TB5_vermeidng.pdf (14.11.2017)

BR-Drucksache 595/15: Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus vom 04.12.2015 [bezogen auf Gesetzesbeschluss des Deutschen Bundestages. vom 03.12.2015.

BR-Drucksache 129/15: Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus. Gesetzentwurf der Bundesregierung. vom 27.03.2015.

BR-Drucksache 476/15: Erstes Gesetz zur Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes und zur Änderung weiterer Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechts vom 15.10.2015. [Gesetzesbeschluss des Deutschen Bundestages vom 16.10.2015.] = BT-Drucksache 18/6383: Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes. Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Energie (9. Ausschuss).

BT-Drucksache 17/6073: Entwurf eines Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetz. Gesetzentwurf der Fraktionen der CDU/CSU und FDP vom 06.06.2011.

BT-Drucksache 17/12638: Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze. Gesetzentwurf der Bundesregierung vom 06.03.2013.

BT-Drucksache 18/4655: Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus. https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/enlag-formulierungshilfe-erdkabel,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf (07.12.2015)

BT-Drucksache 19/17344: Drucksache des Deutschen Bundestages 19/17344 vom 24.02.2020: Vorabfassung der Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung – BKompV).

Buksdrücker, T.; Esser, S.; Walker, U. (2014): Landschaftsbild und Kulturlandschaft in der UVP für Netzausbauprojekte – bisherige Erfahrungen und Anforderungen. Präsentation beim UVP-Kongress, 29.09.2014, Bad-Honnef. Internet-Veröffentlichung auf: http://www.uvp.de/images/Kongress14/presentaions/pw_neu/Buksdruecker_Labi.pdf (05.01.2016)

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, GeoBasis-DE: CORINE Land Cover 10 ha CLC10 (2012).

Bundesregierung (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 19. Legislaturperiode.

Bunge, T. (2012): Umweltprüfungen bei Höchst- und Hochspannungsleitungen: Neuerungen aufgrund des Energiewirtschaftsgesetzes und des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz. In Storm, P.-C.; Bunge, T. (Hrsg.): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung. Loseblattsammlung. Berlin 1988 ff., Kennzahl 0540. Erich Schmidt Verlag. Berlin.

Bunge, T. (2013): Ausbau des Übertragungsnetzes: der rechtliche Rahmen. UVP-report 26 (3+4): 138 - 147.

Burggraaff, P. und Kleefeld, K.-D. (1998): Historische Kulturlandschaft und Kulturlandschaftselemente: Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 808 09 075 des Bundesamtes für Naturschutz. Angewandte Landschaftsökologie 20. 320 S. Bundesamt für Naturschutz

Burkhard, B. u. Müller, F. (2013): Indikatoren und Quantifizierungsansätze. In: Grunewald, K., Bastian, O. (Hrsg.): Ökosystemdienstleistungen - Konzept, Methoden und Fallbeispiele. Springer Spektrum Verlag, Heidelberg. 80-90.

Cengiz, T. (2014): Visual Quality Method in Assessing Landscape Characteristics. Case Study of Bozcaada Island. Journal of Coastal Research 294: 319–327.

Clay, G. R. u. Daniel, T. C. (2000): Scenic landscape assessment. The effects of land management jurisdiction on public perception of scenic beauty. Landscape and Urban Planning 49 (1-2): 1–13.

Consentec; Bosch & Partner u. Koch, H.-J. (2016): Technische, planerische und regulatorische Bewertung der Erdkabel-Projekte nach EnLAG und BBPlG. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/consentec-technische-

planerische-regulatorische-bewertung-der-erdkabel-projekte-nach-enlag-und-bbpig.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (02.11.2017)

Daniel, T. C.; Vining, J. (1983): Methodological Issues in the Assessment of Landscape Quality. In: Altman, I.; Wohlwill, J. F. (Hrsg.): Behavior and the Natural Environmen. New York: Plenum Press. S. 39-84.

Daniel, T. C. (2001): Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. Landscape and Urban Planning 54 (1-4): 267–281.

De La Fuente De Val, Gonzalo u. Mühlhauser S., H. (2014): Visual quality. An examination of a South American Mediterranean landscape, Andean foothills east of Santiago (Chile). Urban Forestry & Urban Greening 13 (2): 261–271.

DESTATIS – Statistisches Bundesamt (2015a): Tourismus in Zahlen 2014. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.

DESTATIS – Statistisches Bundesamt (2015b): Regionalmerkmale Tourismus. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.

DESTATIS – Statistisches Bundesamt (2017): Amtlicher Gemeindesschlüssel (AGS). Online im Internet: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Glossar/AmtlicherGemeindeschluessel.html (27.10.2017)

Deuber, O.; Rau, G.; Schunkert, S.; Hemmers, R. (2013): CO2e-Bilanz für den Tourismus in der Nordeifel und Ableitung von Handlungsempfehlungen. Endbericht Im Rahmen des Ziel-2-Förderprojektes „KlimaTour Eifel – Netzwerk Klimaschutz und Tourismus“. URL: http://www.klimatour-eifel.de/cache/dl-CO2e-Bilanz-fuer-den-Tourismus-in-der-Nordeifel-un-c57632ae722cbaba5189c15af0fa0ed4.pdf (11.09.2018)

Die Bundesregierung (2018) Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode. Online unter https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=73BCDEDD3774164D74BD9733867020C6.s2t2?__blob=publicationFile&v=6 (14.08.2018)

Dudenredaktion (o. J.): „Eigenart“ auf Duden online. URL: http://www.duden.de/rechtschreibung/Eigenart (25.03.2017)

DUH u. Bruns, E. (2015): Auswertung deutschland- und EU-weiter Höchstspannungs-Erdkabelprojekte hinsichtlich vorhabenspezifischer Auswirkungen und Trassengestaltung aus Naturschutzsicht - Hinweise für eine naturverträgliche Trassengestaltung mit Gehölzen („EKNA“). F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). Unveröffentlicht.

EBA Eisenbahn-Bundesamt – Referat 53 (2017): Ergebnisse der Lärmkartierung Runde 3 – Fachliches Datenmodell zur Weitergabe an die zentralen Landesstellen der Bundesländer. Version 1.0. (04.07.2017)

Eisel, U. (2004): Wem nützt die allgemeine Vielfalt der Landschaft? Zum Verhältnis von ästhetischer Erfahrung und kulturellem Sinn. Vortrag im Rahmen der Tagung „Die Verwissenschaftlichung kultureller Qualität in der Landschaftsplanung und im Naturschutz“ vom 04.-07.10.2004 am Bundesamt für Naturschutz – Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm.

Eisel, U. (2006): Landschaftliche Vielfalt mit und ohne Sinn. Über den Nutzen einer Methode in der Landschaftsplanung und im Naturschutz. In: Eisel, U. u. Körner, S. (Hrsg.):

Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit – Band I: Die Verwissenschaftlichung kultureller Qualität. Arbeitsberichte des Fachbereichs Architektur – Stadtplanung – Landschaftsplanung 163. Infosystem Planung. Kassel. S. 92-119.

EFZN | OECOS | EFZN – Energie-Forschungszentrum Niedersachsen u. OECOS GmbH (2012): Ökologische Auswirkungen von 380-kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen. Band 2 – Bericht der Arbeitsgruppe Umwelt (OECOS GmbH). http://d-nb.info/1020733411/34 (17.12.2015)

Esri (2017): Funktionsweise von „Kerndichte“. Online im Internet: https://pro.arcgis.com/de/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm (27.10.2017)

Esswein, H. u. Schwarz-von Raumer, H.-G. (2004): Darstellung und Analyse der Landschaftszerschneidung in Bayern. Teil 2: Lärmbelastung. Endbericht im Auftrag des LfU Bayern.

Evert, W. (1997): Erholungsfunktionen in den Naturräumen Baden-Württembergs. Unveröffentlichter Abschlußbericht zum Teilprojekt Erholung innerhalb der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg, im Auftrag des Landes Baden-Württemberg.

FA Wind/Fachagentur Wind an Land (2016): Kompensation von Eingriffen in das Landschaftsbild durch Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren und in der Bauleitplanung, Berlin.

Fingerhuth, C.; Hesse, S.; Knops, H.-G. u. Schwarze, M. (1973): Arbeitsmethode zur Bewertung der Erholungseignung eines landschaftlichen Angebots. Landschaft + Stadt 4: 161-171. In: Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung – Ästhetische und rekreative Aspekte. Berlin, Hannover.

Fink, A. u. Rammig, H. (2014): Integrierte Szenarien im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie; Mögliche Umfeldentwicklungen bis 2040 sowie nachhaltige Gestaltungsoptionen für Freizeit, Wohnen und Ernährung. Dessau-Roßlau. 40 S.

Fischer-Hüftle, P. (1997): Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft aus der Sicht eines Juristen. In: Natur und Landschaft 72 (5): S. 239-244.

Fleckenstein, K.; Reiss, S. u. Schwoerer-Böhning, B. (1996): Methoden zur Bewertung von Eingriffen in das Landschaftsbild bei Freileitungen. In: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Berichte der ANL 20. ANL. Laufen/Salzach: 305 - 315.

Frank, S.; Fürst, C.; Koschke, L.; Witt, A. u. Makeschin, F. (2013): Assessment of landscape aesthetics—Validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. Ecological Indicators 32: 222–231.

FUSSeV (2018): Zielgruppenorientierte Wegeabschnitt-Längen von Wanderwegen. URL: https://www.fuss-ev.de/64-themen/spazierengehen-und-wandern/286-zielgruppenorientierte-wegeabschnitt-laengen-von-wanderwegen.html (11.09.2018)

Gassner, E. (1995): Das Recht der Landschaft: Gesamtdarstellung für Bund und Länder. Radebeul: Neumann Verlag. 360 S.

Gassner, E., Bendomir-Kahlo, G., Schmidt-Räntsch, A., & Schmidt-Räntsch, J. (2003). Bundesnaturschutzgesetz: Kommentar, 2. Auflage, München.

Gassner, E.; Winkelbrandt, A. u. Bernotat, D. (2010): UVP und Strategische Umweltprüfung – Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. 5. Aufl. C. F. Müller Verlag. Heidelberg. 485 S.

Gassner, E. (2012): Landschaftsschutzrecht. Erich Schmidt Verlag. Berlin. 245 S.

Gausemeyer, J.; Fink, A. u. Schlake, O. (1996): Szenario-Management: Planen und Führen mit Szenarien. 2. Aufl. Carl Hanser Verlag. München. 390 S.

Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg (2011): Landesplanerische Beurteilung für die Planung „380-kV-Freileitung Neuenhagen - Wustermark - Hennigsdorf (380-kV-Nordring Berlin)“.

Gerhards, I. (2003): Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart für die Landschaftsbildbewertung. Culterra 33. Universität Freiburg. Institut für Landespflege. Freiburg im Breisgau. 224 S.

Gerstner, S.; Jansen, S.; Süßer, M. u. Lübbert, C. (2002): Nachhaltige Erholungsnutzung und Tourismus in Bergbaufolgelandschaften. Grundlagenband zum F+E-Vorhaben FKZ 899 87 400 im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). Bonn – Bad Godesberg.

GFN | Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH; Universität Duisburg-Essen; GEO/Gesellschaft für Energie und Oekologie mbH (2009): Naturschutzfachliche Analyse von küstennahen Stromleitungen. FuE-Vorhaben (FKZ 806 82 070) im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). Endbericht. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/endbericht_ausbau_stromleitung_kueste.pdf (30.07.2012)

Gharadjedaghi, B., Heimann, R., Lenz, K., Martin, C., Pieper, V., Schulz, A., Vahabzadeh, A. Finck, P. u. Riecken, U. (2004): Verbreitung und Gefährdung schutzwürdiger Landschaften in Deutschland. – Natur und Landschaft 79 (2): 71-81.

Gruehn, D., Roth, M. u. Kenneweg, H. (2007): Entwicklung eines Ansatzes zur Einschätzung der Bedeutung von Landschaftselementen für das Landschaftserleben als Grundlage für die Beurteilung des Landschaftsbildes auf der Ebene des Landschaftsprogramms in Sachsen. LLP-report 002. Dortmund. 131 S.

Haaren, C. von; Ott, S., Kraus, U.; Zenker, U. (2001): Erfassung und Bewertung des derzeitigen ökologischen Bestandes der Freien Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde). Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen vertreten durch den Senator für Bau und Umwelt. Universität Hannover, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz. Online: http://www.bauumwelt.bremen.de (27.03.2017)

Haaren, C. von (2004): Landschaftsplanung. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 528 S.

Haaren, C. von et al. (2017): KÖSL-Projektbericht. In Vorbereitung

Hagenberg, S. (2015): Abschichtung von Trassenkorridoralternativen im Rahmen der Bundesfachplanung. UPR 35 (11): 442 - 449.

Hagerhall, C. M. (2001): Consensus in landscape preference judgements. Journal of Environmental Psychology (2001) 21, 83-92.

Haverkot, H.; Toma, L.; Zhuang, Y. (2007): Computing Visibility on Terrains in External Memory. In: 2007 Proceedings of the Ninth Workshop on Algorithm Engineering and

Experiments (ALENEX). Online unter: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.76.4282&rep=rep1&type=pdf (04.12.2017)

Hees, M.; Rosenzweig, C. (Gesellschaft für Umweltplanung und wissenschaftliche Beratung) (2011): Anpassung des OSIRIS-Kartierverfahrens an die Landschaftsplanung. Endbericht. Auftraggeber: Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord i. A. des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz

Hehl-Lange, S. (2001): Structural elements of the visual landscape and their ecological functions. Landscape and Urban Planning 54, 105-113.

Heidrich, B. (14.06.2014): Umgang mit dem Schutzgut Landschaftsbild bei Netzausbauprojekten aus Sicht einer Behörde (Bezirksregierung Weser – Ems). Vortragsfolien zum BBN/BfN-Fachgespräch „Landschaftsbildbewertung“ am 14.06.2014 im Bundesamt für Naturschutz, Leipzig. http://www.bbn-online.de/organisation/arbeitskreise/erneuerbare-energien-naturschutz/ak-treffen/17062014-fachgespraech-landschaftsbildbewertung.html (15.12.2015)

Heinl, T., Kürschner, T., Nohl, W., Kaule, G., (1997): Ermittlung des landschaftsästhetischen Potentials in Baden-Württemberg als Grundlage zur Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes. unveröffentlichter Bericht an das Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg.

Hermes, J. (2017): Modellierung des Nutzungsdrucks für die Freizeit- und Wochenenderholung auf die Landschaft. Manuskript, unveröffentlicht. Stand: 07/2017.

Hermes, J., Albert, C., & von Haaren, C. (2018). Assessing the aesthetic quality of landscapes in Germany. Ecosystem Services (2018), https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.015

Herzog, T. R. (1985): A Cognitive Analysis of Preference for Waterscapes. In: Journal of Environmental Psychology 5 (3): S. 225-241.

Hoisl, R.; Nohl, W. u. Engelhardt, P. (2000): Naturbezogene Erholung und Landschaftsbild. Münster: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH.

Hokema, D. (2013): Landschaft im Wandel? 319 S. Springer VS

Howley, P. (2011): Landscape aesthetics. Assessing the general publics' preferences towards rural landscapes. Ecological Economics 72: 161–169.

IÖR u. Ecologic (2006): Beitrag naturschutzpolitischer Instrumente zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme. F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz). BfN-Skripten 176. http://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2015/949_flaecheninanspruchnahme_0.pdf (01.01.2016)

Ipsen, D. (2006): Ort und Landschaft. 161 S. VS Verlag

Jessel, B. (1994): Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Objekte der naturschutzfachlichen Bewertung. In: Norddeutsche Naturschutzakademie (Hrsg.): Qualität und Stellenwert biologischer Beiträge zur Umweltverträglichkeitsprüfung und Landschaftsplanung. NNA-Berichte 1/1994. NNA. Schneverdingen: 76 - 89.

Jessel, B. u. Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung in Theorien, Daten und Methoden; Stuttgart: Ulmer.

Junge, X.; Schüpbach, B.; Walter, T.; Schmid, B. u. Lindemann-Matthies, P. (2015): Aesthetic quality of agricultural landscape elements in different seasonal stages in Switzerland. Landscape and Urban Planning 133: 67–77.

Kalivoda, O.; Vojar, J.; Skřivanová, Z. u. Zahradník, D. (2014): Consensus in landscape preference judgments: the effects of landscape visual aesthetic quality and respondents' characteristics. Journal of environmental management 137: 36–44.

Kaplan, R. u. Kaplan, S. (1989): The experience of nature a psychological perspective. 1. publ., Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Pr.

Kearney, A. R.; Bradley, G. A.; Petrich, C. H.; Kaplan, R.; Kaplan, S. u. Simpson-Colebank, D. (2008): Public perception as support for scenic quality regulation in a nationally treasured landscape. Landscape and Urban Planning 87 (2): 117–128.

Kiemstedt, C. (1967): Zur Bewertung natürlicher Landschaftselemente für die Planung von Erholungsgebieten. Technische Hochschule Hannover, Fakultät für Gartenbau und Landeskultur: Dissertation. 149 S.

Klein, Christian. (2002): Die monetäre Bewertung der Walderholung mittels der Contingent-Valuation-Method - Eine kritische Analyse theoretischer und anwendungsbezogener Bewertungsaspekte. Institut für Forstökonomie.: Arbeitsbericht 30-2002. Dissertation Universität Freiburg

Kment, M. (2015): Bundesfachplanung von Trassenkorridoren für Höchstspannungsleitungen – Grundlegende Regelungselemente des NABEG. In: Gesellschaft für Umweltrecht (Hrsg.): Dokumentation zur 38. wissenschaftlichen Fachtagung der Gesellschaft für Umweltrecht e. V. Leipzig 2014, Bd. 46. Erich Schmid Verlag. Berlin: 57-100.

Koch, H.-J. (2015): Energie-Infrastrukturrecht zwischen Raumordnung und Fachplanung – das beispiel der Bundesfachplanung ‘Trassenkorridore’. In: Schlacke u. Schubert (Hrsg.): Energie-Infrastrukturrecht, Schriften zum Öffentlichen Recht, Bd. 1289. Duncker u. Humblot. Berlin: 65-86.

Köhler, B. u. Preiss, A. (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes. Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ in der Planung. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 20 (1): S. 1-60.

Konermann, M. (2001): Das Schutzgut Landschaftsbild in der Landschaftsrahmenplanung Rheinland-Pfalz. Natur und Landschaft 76 (7), 311-317

Kraetzschmer, D.; Peters, I. (2011): Fachbeitrag Landschafts- und Freiraumerleben –Landschaftsprogramm Bremen. i.A. des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa. Planungsgruppe Umwelt. Hannover.

Krause, C. L. (1985): Zur planerischen Sicherung des Landschaftsbildes und zur Berücksichtigung der Landschaftsbildqualitäten im Eingriffsfall. – Institut für Städtebau und Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Hrsg.), Eingriffe in Natur und Landschaft durch Fachplanungen und private Vorhaben: 136-152. Berlin.

Kühne, O. (2013): Landschaftstheorie und Landschaftspraxis – Eine Einführung aus sozialkonstruktivistischer Perspektive, Springer Fachmedien Wiesbaden

LANUV | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2015): Verfahren zur Landschaftsbildbewertung im Zuge der Ersatzgeld-Ermittlung für Eingriffe in das Landschaftsbild durch den Bau von Windenergieanlagen. Online.

Louis, H. W. (1990): Niedersächsisches Naturschutzgesetz. Kommentar, 1. Teil, §§ 1 – 34. Braunschweig.

Louis, W.; Engelke; A.; Zimmermann, B. (2000): Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar der §§ 1 bis 19 f., Teil 1 Naturschutzrecht Deutschland. Band 2. Schapen Edition, Braunschweig.

LVL u. LVR Landschaftsverband Westfalen-Lippe u. Landschaftsverband Rheinland (2007): Erhaltende Kulturlandschaftsentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Grundlagen und Empfehlungen für die Landesplanung; Münster, Köln.

LULG Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Gesundheit (2015): Kurzinformation auf Homepage des LULG zum Projekt „Böhnert et al. (2009): Erfassung des Landschaftsbildes im Freistaat Sachsen“. Online: http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/22505.htm (17.11.2015)

LUNG | Landesamt für Umwelt Naturschutz und Geologie (2006): Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen. LUNG in Zusammenarbeit mit Büro Kriedemann.

Mann, C. u. Schrammel, C (2006): Anwendung und Test eines Analysemodells zur Erklärung von Störeffekten in Erholungsräumen. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 177.Jg., H.12/2006. Sauerländer Frankfurt/M.

Marks, Robert; Müller, Manfred J.; Leser, Hartmust; Klink, Hans-Jürgen (Hrsg) (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Trier: Zentralausschuss für deutsche Landeskunde (Forschungen zur deutschen Landeskunde, 229).

Mengel, A. (2011): BNatSchG § 1. In: Frenz, W. u. Müggenborg, H.-J. (Hrsg.): Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) – Kommentar. Erich Schmidt Verlag. Berlin.

Mengel, A., Müller-Pfannenstiel, K., Schwarzer, M. et al. (2018): Methodik der Eingriffsregelung im bundesweiten Vergleich. NABIV, Heft 165, Bonn-Bad Godesberg.

Meynen, E. u. Schmithüsen, J. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 9 Bände. Remagen: Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde. 1340 S.

Molina, J. R.; Silva, F. R. y. u. Herrera, M. Á. (2016): Integrating economic landscape valuation into Mediterranean territorial planning. Environmental Science & Policy 56: 120–128.

MLUV | Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE).

Niţă, A.; Buttler, A.; Rozylowicz, L. u. Pătru-Stupariu, I. (2015): Perception and use of landscape concepts in the procedure of Environmental Impact Assessment. Case study—Switzerland and Romania. Land Use Policy 44: 145–152.

NLT | Niedersächsischer Landkreistag/ Hrsg. (2011): Hochspannungsleitungen und Naturschutz. Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln. Hannover.

NLT | Niedersächsischer Landkreistag/ Hrsg. (2014): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Arbeitshilfe. Hannover.

Nohl, W. (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Geänderte Fassung, August 1993. 69 S.

Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung. Ästhetische und rekreative Aspekte. Konzepte, Begründungen und Verfahrensweisen auf der Ebene des Landschaftsplans. Berlin, Hannover: Patzer-Verlag. 248 S.

Ode, Å.; Tveit, M. S. u. Fry, G. (2008): Capturing Landscape Visual Character Using Indicators. Touching Base with Landscape Aesthetic Theory. Landscape Research 33 (1): 89–117.

Othman, J. (2015): Assessing Scenic Beauty of Nature-based Landscapes of Fraser's Hill. Procedia Environmental Sciences 30: 115–120.

Parsons, R. u. Daniel, T. C. (2002): Good looking. In defense of scenic landscape aesthetics. Landscape and Urban Planning 60 (1): 43–56.

Paul, H.-U.; Uther, D.; Neuhoff, M.; Winkler-Hartenstein, K.; Schmidtkunz, H. u. Großnick, J. (2004): GIS-gestütztes Verfahren zur Bewertung visueller Eingriffe durch Hochspannungsfreileitungen. Herleitung von Kompensationsmaßnahmen für das Landschaftsbild. Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (5): 139 - 144.

Peters, W.; Weingarten, E.; Koch, H.-J.; Prall, U.; Vollprecht, J.; Westermann, D. u. A.-K. Marten (2014): Umweltbelange und raumbezogene Erfordernisse bei der Planung des Ausbaus des Höchstspannungs-Übertragungsnetzes; Band I: Gesamtdokumentation. UBA (Hrsg.), Reihe Climate Change | 11/2014. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_11_2014_komplett_neu.pdf (14.11.2017)

Peters, W.; Weingarten, E.; Wulfert, K.; Borkenhagen, J.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Hildebrand, J.; Westermann, D.; Novitskiy, A.; Lippert, M.; Langer, M.; Wachter, T. F. u. Kinast, P. (2015): Qualifizierung des Alternativenvergleichs als Mittel zur Beschleunigung und Akzeptanzsteigerung der Planung von Stromtrassen. Projektbericht, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin. http://www.boschpartner.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Erneuerbare_Energien/Alternativenvergleich_Bundesfachplanung.pdf (04.01.2016)

Ramírez, Á.; Ayuga-Téllez, E.; Gallego, E.; Fuentes, J. M. u. García, A. I. (2011): A simplified model to assess landscape quality from rural roads in Spain. Agriculture, Ecosystems & Environment 142 (3-4): 205–212.

Rassmus, J.; Herden, C.; Jensen, I.; Reck, H. u. Schöps, K. (2003): Methodische Anforderungen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. Angewandte Landschaftsökologie Heft 51, Bonn: BfN.

Ratzbor, G. u. Blasig, J. (2014): Windparkvorhaben auf dem Taunuskamm; Stadtgebiete Wiesbaden und Taunusstein, Hessen. Teil IV, Gutachten zum Landschaftsbild und Erholungswert, S. 1–59, zuletzt aufgerufen am 29.11.2015.

Real, E; Arce, C. u. Manuel Sabucedo, J. (2000): Classification of Landscapes using quantitative and categorical data, and prediction of their scenic beauty in North-Western Spain. Journal of Environmental Psychology 20 (4): 355–373.

Reips, U.-D. (2002): Standards for Internet-Based Experimenting. In: Experimental Psychology. In: Experimental Psychology 49 (4): S. 243-256.

Roser, F. (2011): Entwicklung einer Methode zur großflächigen rechnergestützten Analyse des landschaftsästhetischen Potenzials. Berlin: Weißensee

Roser, F. (2012): Landschaftsbildbewertung - Pilotprojekt für eine flächendeckende, GIS-gestützte Modellierung der landschaftsästhetischen Qualität in sechs Planungsregionen Baden-Württembergs. Abschlussbericht. Stuttgart. 66 S.

Roser, F. (2014): Landschaftsbildbewertung Baden-Württemberg - Landesweite Modellierung der landschaftsästhetischen Qualität als Vorbewertung für naturschutzfachliche Planungen. Stuttgart. 85 S.

Roth, M. u. Gruehn, D. (2011): Flächendeckende Landschaftsbildanalyse und –bewertung in Mecklenburg-Vorpommern als Beitrag zu Gutachtlichen Landschaftsprogramm sowie zur Fortschreibung des Moorschutzkonzeptes (Hauptstudie). LLP-report 024. Dortmund. 110 S.

Roth, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. Entwickeln und Anwendung einer Methode zur Validierung von Verfahren zur Bewertung des Landschaftsbildes durch internetgestützte Nutzerbefragungen. IÖR-Schriften Band 59. Berlin-Rhombos-Verlag. 258 S.

Roth, M., u. Gruehn, D. (2012): Visual Landscape Assessment for Large Areas-Using GIS, Internet Surveys and Statistical Methodologies. Proc. Latv. Acad. Sci. A: Humanit Soc Sci, 129-142.

Roth, M. (2014): Einführung in das Schwerpunktthema "Landschaftsbild und Kulturlandschaft in der Umweltverträglichkeitsprüfung". UVP-report 28 (2): 42 - 43.

Roth, M. u. Bruns, E. (2016): Landschaftsbildbewertung in Deutschland. Stand von Wissenschaft und Praxis. Sachverständigengutachten im Auftrag des BfN. BfN-Spkripten 439.

Roth, M.; Fischer, C. u. Knebel, R. (2018): Abgrenzung von Landschaftsbildeinheiten als Basis für die Bemessung der Höhe von Ersatzgeldzahlungen in Thüringen. In: Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 55 (3): 99-105.

Runge, K.; Baum, S.; Meister, P. u. Rottgardt, E. (2012): Umweltauswirkungen unterschiedlicher Netzkomponenten. Im Auftrag der Bundesnetzagentur. OECOS GmbH. https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2022/UB/Gutachten-Runge.html (14.11.2017)

Ruppert, Klaus (1971): Zur Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder. Frankfurt am Mail: J.D. Sauerländer's Verlag (Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, 8).

Schlacke, S. (2015): Bundesfachplanung für Höchstspannungsleitungen: Der Schutz von Natur und Landschaft in der SUP und der fachplanerischen Abwägung. In: Gesellschaft für Umweltrecht (Hrsg.): Dokumentation zur 38. wissenschaftlichen Fachtagung der Gesellschaft für Umweltrecht e. V. Leipzig 2014, Bd. 46. Erich Schmid Verlag. Berlin: 101-128.

Schmidt-Eichstaedt, Gerd; Reiß, Alexander; Butzke, Andreas (2015): Leitfaden zur Waldumwandlung und zum Waldausgleich im Land Berlin. Band 2: Modell zur Bewertung des Waldbestands. Berlin. Berlin.

Schmitt, Thomas (1999): Ökologische Landschaftsanalyse und -bewertung in ausgewählten Raumeinheiten Mallorcas als Grundglage einer umweltverträglichen Tourismusentwicklung. Suttgart: Steiner.

Scholles, F.; Putschky, M.; Hofmann, L.; Garske, S.; Günnewig, D.; Bäumer, C. u. F. Gans (2015): Ökologische Risikoeinschätzung zur strategischen Planung der Stromübertragungsnetze. FKZ 3512 82 0900. Unveröffentlicht.

Schumacher, J., Fischer-Hüftle, P. (2011): Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar. 2.Aufl. Kohlhammer

Schumacher, J.; Schumacher, A.; Wattendorf, P. u. Konold, W. (2014): Nationale Naturmonumente. Endbericht des F+E-Vorhabens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. FKZ: 3510 82 3500.

Schüpbach, B.; Junge, X.; Lindemann-Matthies, P. u. Walter, T. (2015): Seasonality, diversity and aesthetic valuation of landscape plots. An integrative approach to assess landscape quality on different scales. Land Use Policy.

Schütte, P. u. Wittrock, E. (2013): Der Entwurf der Bundeskompensationsverordnung. ZUR 5: 259 - 264.

SenStadtUm | Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin (2012/13): Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin. Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin. Bearbeitung: TU Berlin, FG Umweltprüfung und Umweltplanung; letzte Aktualisierung 2013.

SPSS (2014): IBM SPSS Statistics Base 23. Handbuch

Steinbach, A. (2013): Kommentar zum Recht des Energieleitungsausbaus NABEG/EnLAG/EnWG. De Gruyter. Berlin. 662 S.

TenneT TSO (2014): 380/110-kV-Leitung (Altenfeld-) Landesgrenze – Redwitz; Leitungsbezeichnung: LH-07-B157 und Rückbau der 110-kV-Leitung Coburg – Redwitz E10018; Unterlage nach § 6 UVPG.

TenneT TSO (2017): Raumordnungsverfahren (ROV) 380-kV-Leitung Conneforde - Cloppenburg - Merzen; Maßnahmen 51 a. Erläuterungsbericht; Unterlage 1A.

Tolli, M.; Recanatesi, F.; Piccinno, M. u. Leone, A. (2016): The assessment of aesthetic and perceptual aspects within environmental impact assessment of renewable energy projects in Italy. Environmental Impact Assessment Review 57: 10–17.

TU Dresden (2011): Natur- und landschaftsverträgliche Planung und Gestaltung von Hochspannungsfreileitungen. Abschlussbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag der LTB-Leitungsbau GmbH. Bearbeitung Schmidt, C.; Dabergotz, K.; Hanke, R.; Lein M.; Großmann, S. Dresden. 183 S.

Tveit, M. S. (2009): Indicators of visual scale as predictors of landscape preference; a comparison between groups. Journal of environmental management 90 (9): 2882–2888.

van Berkel, D. B. u. Verburg, P. H. (2014): Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. Ecological Indicators 37: 163–174.

van Zanten, B. T.; Zasada, I.; Koetse, M. J.; Ungaro, F.; Häfner, K. u. Verburg, P. H. (2016): A comparative approach to assess the contribution of landscape features to aesthetic and recreational values in agricultural landscapes. Ecosystem Services 17: 87–98.

Vizzari, M. (2011): Spatial modelling of potential landscape quality. Applied Geography 31 (1): 108–118.

Vollzugshinweise Erdkabel (2017) zur Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft – BayKompV vom 7. August 2013. Online: https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/eingriffsregelungen/bay_komp_vo/doc/vollzugshinweise_erdkabel.pdf

VRS – Verband Region Stuttgart (2015): Indikatoren zur Freiraumqualität in der Region Stuttgart. Schriftenreihe Verband Region Stuttgart 31, Stuttgart

Wagtendonk, A. J. u. Vermaat, J. E. (2014): Visual perception of cluttering in landscapes. Developing a low-resolution GIS-evaluation method. Landscape and Urban Planning 124: 85–92.

Walz, U. u. Berger, A. (2004): Analyse der Auswirkungen des Landschaftswandels auf die Erholungseignung. Salzburg.

Walz, U.; Stein, W. (2018): Indicator for a monitoring of Germany's landscape attractiveness, Ecological Indicators (2017), http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.052

Wang, M. u. Yu, B. (2012): Landscape characteristic aesthetic structure. Construction of urban landscape characteristic time-spatial pattern based on aesthetic subjects. Frontiers of Architectural Research 1 (3): 305–315.

Warnke, M.; Wittrock, E. u. Schütte, P. (2013) Was bringt und die Bundeskompensationsverordnung? Naturschutz und Landschaftsplanung 45 (7): 207 - 212.

Wascher D.; Schuiling, R.; Hazendonk, N.; Looise, B.: Map of European Leisurescape. Geographic Image of Tourist Values, Trends and Potentials in European Landscapes. In: Greetings from Europe, Landscape & Leisure.

Weingarten, E. u. Peters, W. (2015): Bedeutung des Alternativenvergleichs für einen naturverträglichen Netzausbau und für die Akzeptanzsteigerung. In: Verantwortung für die Zukunft – Naturschutz im Spannungsfeld gesellschaftlicher Interessen. Jb. für Naturschutz und Landschaftspflege, Bd. 60. Bonn: 54 - 63.

Weingarten, E.; Peters, W.; Kinast, P. u. Wachter, T. F. (2015): Methodik der Trassenkorridorplanung bei der Bundesfachplanung. UVP-report 29 (3): 116 - 124.

Wenzel, J. (1991): Über die geregelte Handhabung von Bildern. In: Garten + Landschaft 101 (3): S. 19-24.

Wherrett, J. R. (2000): Creating Landscape Preference Models Using Internet Survey Techniques. Landscape Research 25 (1): 79–96.

Winkler-Hartenstein, K. u. Buksdrüker, T. (2012): Ökologische Auswirkungen von Freileitungen und Erdkabeln auf die Schutzgüter. In: DRL/Hrsg. (2013): Anforderungen an den Um- und Ausbau des Höchstspannungsstromnetzes – aus der Sicht von Naturschutz und Kulturlandschaftspflege. Schriftenreihe des DRL (84) Berlin.

Wöbse, H. H. (2002): Landschaftsästhetik: über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit. 304 S. Ulmer.

Wu, Y.; Bishop, I.; Hossain, H. u. Sposito, V. (2006): Using GIS in Landscape Visual Quality Assessment. Applied GIS 2 (3): 18.1.

Ulrich, R. S. et al. (1991): Stress recovery during exposure to natural and urban environments. Journal of Environmental Psychology 11: 201-230.

UTAG-Consulting GmbH | Ingenieurbüro Wasser und Umwelt Stralsund; Grünspektrum Neubrandenburg; AG Adolpi, Arnold Ringel; Stadt & Dorf Schwerin; Planungsbüro Hübner Stralsund (1995): Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern – Kapitel IV.3 „Landschaftsbildpotenzial“, im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Zube, E. H.; Sell, J. L.; Taylor, J. G. (1982): Landscape perception, research, application and theory. In: Landscape Planning 9 (1): S.1-33.

14.2 Landschaftsprogramme/Landesentwicklungspläne

Baden-Württemberg|Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten (1983): Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. Stuttgart. 137 S.

Baden-Württemberg|Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2002): Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg

Bayern|Bayerische Staatskanzlei (1984): Landesentwicklungsprogramm Bayern – Anlage zur Verordnung über das Landesentwicklungsprogramm Bayern. Online: https://www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/1984/08/gvbl-1984-08.pdf (24.11.2015)

Bayern|Bayerische Staatskanzlei (1994): Landesentwicklungsprogramm Bayern – Anlage zur Verordnung über das Landesentwicklungsprogramm Bayern. München. Online: https://www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/1994/04/gvbl-1994-04.pdf

Bayern|Bayerische Staatskanzlei (2003): Landesentwicklungsprogramm Bayern – Anlage zur Verordnung über das Landesentwicklungsprogramm Bayern. München. Online: https://www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/2003/07/gvbl-2003-07.pdf (24.11.2015)

Bayern|Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr, Technologie (2006): Landesentwicklungsprogramm Bayern 2006

Bayern|Bayerische Staatsregierung (2013): Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) vom 01.09.2013

Berlin|Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (1989): Landschaftsprogramm einschl. Artenschutzprogramm Berlin.

Berlin|Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin – Abteilung III (1994): Landschaftsprogramm und Artenschutzprogramm 1994 – Begründung und Erläuterung. Kapitel 4 – Landschaftsbild Berlin. Online: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/lapro/download/lapro94_erl-bericht.pdf (24.11.2015)

Berlin|Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2016): Landschaftsprogramm / Artenschutzprogramm – Begründung und Erläuterung. Online: http://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/lapro/download/lapro_begruendung_2016.pdf (24.11.2015)

Brandenburg|Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MLUR) (2000): Landschaftsprogramm Brandenburg. Potsdam.

Brandenburg|Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (1998): Landschaftsprogramm Brandenburg – Materialien. Potsdam.

Bremen|Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung (1991): Landschaftsprogramm Bremen – Text und Begründung

Bremen|Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (2015): Senator für Umwelt, Bau und Verkehr. Landschaftsprogramm Bremen 2015. Textband – Ziele; Maßnahmen und Begründung. Online: http://www.lapro-bremen.de/assets/Lapro-Plan/Karten_Plaene/01_Lapro_Textband_Pub_1604_small.pdf (24.11.2015)

Hamburg|Behörde für Umwelt und Energie (1997): Landschaftsprorgramm einschließlich Artenschutzprogramm – Gemeinsamer Erläuterungsbericht. Hamburg.

Hessen|Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (2000): Landesentwicklungsplan Hessen 2000. Online: https://landesplanung.hessen.de/lep-hessen/plantext-zum-landesentwicklungsplan-hessen-2000 (24.11.2015)

Mecklenburg-Vorpommern|Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, UTAG-Consulting GmbH, Ingenieurbüro Wasser und Umwelt Stralsund (1995): Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern

Mecklenburg-Vorpommern|Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, UmweltPlan GmbH Stralsund, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, (2003): Gutachtliches Landschaftsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin

Niedersachsen|Der Niedersächsische Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1989): Niedersächsisches Landschaftsprogramm. Online: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/landschaftsplanung_beitraege_zu_anderen_planungen/landschaftsplanung/landschaftsprogramm/landschaftsprogramm-113910.html (24.11.2015)

Nordrhein-Westfalen|Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (1995): Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP RW). Online: https://www.land.nrw/sites/default/files/asset/document/lep_nrw_1995.pdf (24.11.2015)

Nordrhein-Westfalen|Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2017): Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP RW). Online: https://www.regioplaner.de/planung-raum/raumordnung/landesentwicklungsplan-nordrhein-westfalen/ (24.11.2015)

Rheinland-Pfalz|Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz (2008): Landschaftsprogramm Rheinland-Pfalz zum Landesentwicklungsprogramm IV und ergänzende Materialien. Online: http://www.naturschutz.rlp.de/?q=landschaftsprogramm (24.11.2015)

Saarland|Ministerium für Umwelt (1989): Landschaftsprogramm Saarland – Begründung und Erläuterungsbericht

Saarland|Ministerium für Umwelt (2009): Landschaftsprogramm Saarland – Begründung und Erläuterungsbericht

Sachsen|Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (1994): Landesentwicklungsplan Sachsen 1994. Online: http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download (24.11.2015)

Sachsen|Sächsische Staatsregierung (2003): Landesentwicklungsplan Sachsen 2003. Online: https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/1114/30728#x48 (24.11.2015)

Sachsen|Sächsische Staatsregierung (2013): Landesentwicklungsplan Sachsen 2013. Online: http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEP_2013.pdf (24.11.2015)

Sachsen-Anhalt|Ministerium für Umwelt und Naturschutz des Landes Sachsen-Anhalt. Informationen online: https://lau.sachsen-anhalt.de/naturschutz/landschaftsplanung/landschaftsprogramm/ (24.11.2015)

Schleswig-Holstein|Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (1999): Landschaftsprogramm Schleswig-Holstein.

Thüringen|Ministerium für Umwelt und Landesplanung (1993): Landesentwicklungsprogramm Thüringen 1993. Erfurt. 115 S.

Thüringen|Ministerium für Bau und Verkehr (2004): Landesentwicklungsplan 2004. Online: https://www.yumpu.com/de/document/view/5997835/landesentwicklungsplan-2004-freistaat-thuringen (24.11.2015)

Thüringen|Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (2014): Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025 – Thüringen im Wandel.

14.3 Rechtsquellen/Gesetze

26. BImSchV: Sechsundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) vom 16.12.1996, BGBl. I S. 1966; neugefasst durch Bekanntmachung vom 14.08.2013 (BGBl. I S. 3266).

BayKompV 2013 | Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung – BayKompV) Vom 7. August 2013. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 15/2013, S. 517 – 540.

BBPlG | Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490).

BNatSchG | Gesetz über Naturschutz und Landespflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, Inkraftgetreten am 1. März 2010, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).

BKompV-E | Bundeskompensationsverordnung (Entwurf Stand 19.12.2014): Überarbeitete und veränderte Fassung der BR-Drucksache 336-13.

EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Juli 2014 (BGBl. I S. 1218).

EnLAG | Energieleitungsausbaugesetz (Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen) vom 21. August 2009, BGBl. I S. 2870; zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Juli 2013, BGBl. I S. 2543.

EnWG | Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz) vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490).

„Erdkabelgesetz“ | Erstes Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus. Bundesrats-Drucksache 595/15 vom 04.12.2015. [Fundstelle wird aktualisiert].

Erstes Gesetz zur Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes. BT-Drucksache 18/6383 vom 14.10.2015 [Fundstelle wird aktualisiert].

EZ-Verordnung LSA | Ersatzzahlungsverordnung Sachsen-Anhalt (2006): Verordnung über die naturschutzrechtliche Ersatzzahlung (Ersatzzahlungsverordnung) vom 28. Februar 2006, GVBl. LSA S. 72.

Hessische Kompensationsverordnung, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 21. November 2012 (GVBl. S. 444).

Hess. KV | Kompensationsverordnung 2012: Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben vom 1. September 2005, GVBl. 2005 S. 624; zuletzt geändert 21.11.2012 S. 444, Gl.-Nr.: 881-46.

NABEG | Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490).

Nieders. MU | Niedersächsisches Umweltministerium (2016): Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass). Ministerialblatt vom 24.02.2016.

ROG/Raumordnungsgesetz vom 22.12. 2008, BGBl. I S. 2986, Inkrafttreten 30.06.2009, zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBL. I S. 2585).

UVPG/Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490).

UVP-Änd. RL/Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten von Bedeutung für den EWR.

14.4 Mündliche Mitteilungen

HMUELV | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): Telefonat mit Herrn Klaus-Ullrich Battefeld am 17.11.2015

LANUV | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2015): Telefonat mit Ulrike Biedermann am 17.11.2015

LLUR | Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (2015) Telefonat mit Herrn Jürgen Gemperlein am 10.11.2015

MUV | Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland (2015): Telefonat mit Herrn Berthold Huwig am 11.11.2015

MUNF | Ministerium für Umwelt Natur und Forsten Schleswig-Holstein (2015): Telefonat mit Herrn Manfred Schmidt am 10.11.2015

NLWKN | Niedersächsischer Landesbetrieb Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2015): Telefonat mit Herrn Alexander Harms am 30.11.2015

SenStadtUm Berlin | Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin (2015): Telefonat mit Herrn Christoph Funk am 18.11.2015

SMUL | Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landschaft (2015): Telefonat mit Herrn Dr. Rolf Tenholtern am 10.11.2015

STMUV | Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015): Telefonat mit Frau Ursula Schuster am 04.12.2015

15. Anhang

15.1 Anhang 1 – Inhalte und Bewertungsmethoden in LaPro´s und LEP´s

Tab. 77: Untersuchungsergebnisse zu landschaftsbildbezogenen Inhalten in Landschaftsprogrammen und Landesentwicklungsplänen

Bundesland	Jahr	Inhalt/Methode	Primärintegration
Baden-Württemberg	1983	Inhalt: ● Allgemeine Zielsetzungen zum Landschaftsbild (Kapitel 1) und dazugehörige Begründungen zur Sicherung des Landschaftsbildes in Kapitel 1.1.3 (S. 13 bis 14). ● Zielsetzungen für sachliche Teilbereiche (Kapitel 2) und dazugehörige Begründungen das Landschaftsbild betreffend in Teilkapitel 2.1 „Schutz von Natur und Landschaft“ in Verknüpfung mit verschiedenen Schutzgebietskategorien und 2.2 „Erholung in Natur und Landschaft“ (S. 31 bis 36) ● Karte 6.1 enthält Angaben zu Erholungsgebieten in den Naturräumen (z. B. Nachfrage, Bettendichte, Auslastung). Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung. Hinweis: ● Landschaftsrahmenprogramm[81] war ökologischer Beitrag zum Landesentwicklungsplan; Darstellung der Zielsetzungen des Naturschutzes, der Landschaftspflege und Erholungsvorsorge (soll Planungsträgern und Behörden als allgemeiner ökologischer Orientierungsrahmen und als Entscheidungshilfe dienen, insbesondere den Regionalverbänden für die Aufstellung des Landschaftsrahmenpläne).	nein
Baden-Württemberg	2002 (LEP)	Inhalt: ● Es werden Ziele und Grundsätze für die Abstimmung und Koordination raumbedeutsamer Planungen festgelegt. Das Landschaftsbild wird in Verbindung mit anderen Schutzbelangen erwähnt, spielt jedoch eine untergeordnete Rolle. Methode: ● Im Landesentwicklungsplan 2002 und dem Umweltplan 2007 können keine Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertung entnommen werden. Jedoch wurde die Methode von Heinl et al. (1997) im Rahmen der Erarbeitung von einem Fachbeitrag zum nie verabschiedeten Landschaftsrahmenprogramm verwendet. Hinweis: ● Mit dem Ziel der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogramms von 1983 wurden zwar ausführliche Materialien erarbeitet, (z. B. zum Landschaftsbild von 1991 bis 1999) allerdings wurde das Programm nie verabschiedet. 2002 erschien der Landesentwicklungsplan auf den hier Bezug genommen wird. Dieser wird durch den 2007 veröffentlichten Umweltplan ergänzt. Das Landschaftsbild spielt jedoch in beiden Dokumenten nur eine marginale bzw. keine Rolle. Zum Landschaftsrahmenprogramm wird im Internetauftritt des LUBW auf Karten von „Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm“ hingewiesen, die von Heinl et al. (1997) erarbeitet wurden.	Kein Landschaftsrahmenprogramm

[81] In Baden-Württemberg wird das Landschaftsprogramm als Landschaftsrahmenprogramm bezeichnet.

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Bayern	1984 (LEP)	Inhalt: ● Enthält Überfachliche Ziele (Teil A) und Fachliche Ziele (Teil B) und deren Begründung. ● Teil B, I. (Natur und Landschaft),2 Landschaft → Ziele bezogen aufs Landschaftsbild (Kapitel 2.1, S. 33) belaufen sich auf Vermeidung nachteiliger Veränderungen, Erhalt, Sicherung und ggf. Bereicherung. Im Begründungskapitel (S. 170 bis 172) sind Hinweise zu Ausgleichsmaßnahmen bei Eingriffen bezogen auf das Landschaftsbild zu finden. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	ja
Bayern	1994 (LEP)	Inhalt: ● Enthält Überfachliche (Teil A) und Fachliche Ziele (Teil B) und deren Begründung. ● Teil B, I. (Natur und Landschaft) 2 „Sicherung der Landschaft“ beschäftigt sich mit den verschiedenen Schutzgebietskategorien; das kurze Teilkapitel 3.4 (S. 56) trägt die Überschrift Landschaftsbild. Wortlaut: „Die Landschaften Bayerns sollen in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit erhalten werden. Das charakteristische Relief, die landschaftsprägenden Gewässer, die standort- und nutzungsbedingten Vegetations- und Bewirtschaftungsformen sowie die landschaftstypischen Bauweisen sollen erhalten und fortentwickelt werden." ● Auf Seite 329 befindet sich die zugehörige einseitige Begründung, die Ausführungen zum Landschaftsbild allgemein enthält und weiterhin festsetzt, dass unvermeidbare Beeinträchtigungen ausgeglichen werden sollen und schon entstandene Beeinträchtigungen behoben werden sollen. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	ja
Bayern	2003 (LEP)	Inhalt: ● Enthält Ziele zur nachhaltigen überfachlichen Entwicklung der Raumstruktur (Teil A) und Ziele zur nachhaltigen Entwicklung der raumbedeutsamen Fachbereiche (Teil B) und deren Begründung. ● Kapitel 2.2.4 (S. 30) beschäftigt sich mit Landschaftsbild; Der Text wurde gegenüber dem Landschaftsprogramm von 1994 nur geringfügig im Wortlaut verändert: „Die Landschaften Bayerns sollen in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit erhalten werden. Die charakteristische Gestalt, die typische Landschaftsgliederung, die landschaftsprägenden Gewässer, die standort- und nutzungsbedingten Vegetations- und Bewirtschaftungsformen sowie die landschaftstypischen Bauweisen sollen erhalten und/oder fortentwickelt werden." ● Begründungskapitel (S.158) ist vom Inhalt und Umfang ähnlich dem von 1994. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	ja

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Bayern	2006 (LEP)	Inhalt: ● Enthält Festlegungen bzw. Ziele (Z) und Grundsätze (G) zur nachhaltigen überfachlichen Entwicklung der Raumstruktur (Teil A) und Festlegungen, bzw. Ziele (Z) und Grundsätze (G) zur nachhaltigen Entwicklung der raumbedeutsamen Fachbereiche (Teil B) sowie deren Begründung. ● Kapitel 2.2.3 (S. 27) beschäftigt sich mit Landschaftsbild. Der Text wurde gegenüber dem Landschaftsprogramm von 2003 nur geringfügig im Wortlaut verändert: „Es ist von besonderer Bedeutung, die Landschaften Bayerns in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit zu erhalten. Der Erhaltung und/oder Fortentwicklung der charakteristischen Gestalt, der typischen Landschaftsgliederung, der landschaftsprägenden Gewässer, der standort- und nutzungsbedingten Vegetations-und Bewirtschaftungsformen sowie der landschaftstypischen Bauweisen kommt besondere Bedeutung zu.“ ● Begründung zu Kapitel 2.2.3 (S. 104) widmet sich dem Landschaftsbild und ist etwas ausführlicher als noch in den Landesentwicklungsplänen 1994 und 2003. Die Leitlinien fordern Rücksichtnahme und Freihaltung von Bebauung bei Landschaftsteilen die für einen ausgewogenen Naturhaushalt erforderlich sind oder sich durch ihre Schönheit, Eigenart, Seltenheit oder ihren Erholungswert auszeichnen. Der historische Charakter soll erhalten, gepflegt und entwickelt werden. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	ja
Bayern	2013 (LEP)	Inhalt: ● Es werden Ziele und Grundsätze für die Sicherung, Entwicklung und Ordnung des Raums formuliert. Das Landschaftsbild spielt eine eher untergeordnete Rolle. ● Das Landschaftsbild wird in Verbindung mit anderen Schutzgütern genannt. Ein eigenes Kapitel oder spezielle umfassendere Aussagen zum Landschaftsbild werden nicht getroffen. Auch im Kapitel 7 „Freiraumstruktur“ spielt das Landschaftsbild eine untergeordnete Rolle. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung. Hinweise: ● Es war angedacht eine landesweite Landschaftsbildbewertung in Verbindung mit dem Windenergieerlass zu erstellen. Die Bewertung ist jedoch nicht über ein Entwurfsstadium hinaus entwickelt und eingestellt worden. Die Entwicklung der landesweiten Methode erfolgte auf Grundlage der Landschaftsrahmenpläne und Landschaftsentwicklungskonzepte (regionale Planungsebene) (STMUV 2015, mdl.). Eine Anfrage auf Bereitstellung von Unterlagen zur eingestellten landesweiten Landschaftsbildbewertung wurde leider durch das STMUV verneint STMUV 2015, mdl.).	ja
Berlin	1989	Inhalt: ● Kapitel zum Landschaftsbild ist inhaltsgleich zu dem im Landschaftsprogramm von 1994. Es gibt kleinere Änderungen in der Struktur des Kapitels. Methode: ● Siehe Landschaftsprogramm von 1994.	nein

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Berlin	1994	Inhalt: ● Es gibt ein umfangreiches Kapitel zum Landschaftsbild, in dem Leitlinien und Zielvorstellungen für verschiedene Teile Berlins vorgegeben. Es werden landschaftsgeprägte Räume beschrieben und bewertet und siedlungs- und städtisch geprägte Räume lediglich beschrieben. ● Zum Landschaftsprogramm werden 4 Programmpläne im Internet bereitgestellt von denen sich einer mit dem Landschaftsbild beschäftigt. Darin ist die Beschaffenheit der verschiedenen Räume (etwa waldgeprägt oder Innenstadtbereich), mit einem zugehörigen Maßnahmenspektrum dargestellt. Des Weiteren sind aktuelle Maßnahmenschwerpunkte hervorgehoben. Methode: ● Die Bewertungsmethode wird innerhalb des Landschaftsprogramms beschrieben.	nein
Bran-den-burg	2000	Inhalt: ● Im Kapitel 3.5 „Landschaftsbild“ werden Leitlinien und Ziele zur Sicherung des Landschaftsbildes in Brandenburg formuliert. ● In Karte 3 „Schutzgutbezogene Ziele 3.5 Landschaftsbild“ werden die Entwicklungsziele abgegrenzt nach naturräumlichen Regionen dargestellt. Die Entwicklungsziele werden anhand des Ergebnisses einer zugrundeliegenden Landschaftsbildbewertung zugeordnet. Methode: ● Den Inhalten im Landschaftsprogramm liegt eine Landschaftsbildbewertungsmethode zugrunde. Sie wird in dem gesonderten Dokument „Materialien zum Landschaftsprogramm“ beschrieben (MUNR 1998).	nein
Bremen	1991	Inhalt: ● Eingeteilt in einen Teil für Bremen und einen Teil für Bremerhaven mit jeweils eigenständigem Kartenband. ● Keine Bewertung mit Hinweis darauf, dass lediglich die Einzelelemente bewertet werden könnten, prägend jedoch das „Zusammenwirken“ der Elemente sei. ● In Kapitel 4.4 „Landschaftsbild – Analyse und Bewertung“ (S. 82 bis 85) werden die prägenden Einzelelemente und daraus resultierende charakteristische Elemente bzw. Gebiete im landschaftlich geprägten Raum hervorgehoben. ● Karte „Landschaftsbild“; Darstellung der verschiedenen Entwicklungsräume und von deren Zielen und ausgewählten Planungshinweisen (Maßstab 1:50.000). ● In der Karte „prägende Landschaftsbildelemente“ werden Bestandteile der Landschaft dargestellt die einen besonderen visuellen Erlebniswert haben. Methode: ● Das Kapitel Analyse und Methode beschreibt nicht genau die Methode, sondern beinhaltet lediglich die Darlegung, dass prägende Elemente und Landschaftsbestandteile beschrieben werden, mit der danach folgenden Darstellung der Selbigen und die Darstellung der Elemente und Gebiete in Karten. Darüber hinaus konnten keine Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertung gefunden werden.	nein

Bundesland	Jahr	Inhalt/Methode	Primärintegration
Bremen	2014	Inhalt: ● Landschaftsbild sowie Erholungswert werden ausführlich behandelt. Eine Kurzdarstellung einer Bewertungsmethode des Landschaftsbildes und deren Ergebnisse werden in Kapitel 3.6.1 „Landschafts- und Freiraumerleben“ (S. 161 bis 166) dargestellt. In Kapitel 4.2.6.1 erfolgt die Darstellung der Ziele zur dauerhaften Sicherung des Landschafts- und Freiraumerlebens (S. 196 bis 198), die Darstellung von Maßnahmen zur Sicherung erfolgt in Kapitel 4.7.2 (S. 297) ● In Kapitel 4.4 (S. 207 bis 268) werden Ziele speziell für die einzelnen Landschaftsräume dargestellt. Die Abgrenzung der Landschaftsräume kann der Textkarte 4.4.1 entnommen werden (S. 208) Methode: ● Die Informationen zum Landschaftsbild die im Landschaftsprogramm wiedergegeben werden beruhen auf dem Fachbeitrag Landschafts- und Freiraumerleben (Teil 1 und Teil 2) von 2011.	nein
Hamburg	1997	Inhalt: ● In dem Landschaftsprogramm von Hamburg werden die Inhalte (Bewertungsmethode usw.) aus dem Fachbeitrag zum Landschaftsbild Sörensen et al. 1994 in gekürzter Form wiedergegeben. Übergeordnete Planungsaussagen werden in Form von Entwicklungszielen für Milieus (Flächendarstellungen im Landschaftsprogramm) und milieuübergreifende Funktionen integriert. Methode: ● Eine Methode für eine flächendeckende Landschaftsbildbewertung ist in Form eines Fachbeitrages zum Landschaftsbild (Sörensen et al. 1994) vorhanden.	nein
Hessen	2000 (LEP)	Inhalt: ● Das Landschaftsbild wird an einigen Stellen in Verbindung mit anderen Schutzgütern erwähnt. Die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden im Dokument in nur sehr geringem Umfang behandelt. Inhaltliche Ausführungen zum Landschaftsbild sind nicht vorhanden. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf die Verwendung einer zugrundeliegenden Landschaftsbildbewertung. Hinweis: ● Derzeit existiert kein Landschaftsprogramm in Hessen. Bisher werden Landschaften mit rechtlicher Sonderstellung bzw. naturschutzfachlicher Hervorhebung, wie z. B. Welterbestätten, FFH-Gebiete (Landschaftsbild auch geprägt durch ökologische Funktion) usw. im LEP pauschal als landschaftsästhetisch wertvoll herausgestellt (HMUELV 2015, mdl.).	Kein Landschaftsprogramm
Hessen	Neuaufstellung	Hinweis: ● Zurzeit werden Vorüberlegungen zur Vorbereitung des Landschaftsprogrammes im Zuge der Neuaufstellung des LEP ab dem Jahr 2016 gemacht (HMUELV 2015 mdl.).	k. A.

Bundesland	Jahr	Inhalt/Methode	Primärintegration
Mecklenburg-Vorpommern	1992	Inhalt: ● Es wird nur marginal auf das Landschaftsbild eingegangen (der Begriff Landschaftsbild selbst wird nicht erwähnt). ● In Kapitel 2.1.6 „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ werden auch ästhetische Vorzüge erwähnt (Text ist ca. 1 ¼ Seiten lang). In Kapitel 4.5.wird gesondert auf die Notwendigkeit der Sicherung der Erholung in Natur und Landschaft eingegangen (S. 63). ● Es werden Karten zu „Räumen mit aktueller landschaftsgebundener Erholung“ (Karte IIb – Nutzungen und Konflikte), Räumen für die landschaftsgebundene Erholung, die aus landesweiter Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege in Zukunft besondere Bedeutung erhalten sollen (Karte IIIa – Funktionsräume aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege) bereitgestellt. Methode: ● Die verwendete Methode zur Abgrenzung der Räume ist nicht ersichtlich; Vermutlich erfolgte die Einschätzung expertenbasiert und keiner speziellen Methode folgend. Darüber hinaus gibt es keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	nein
Mecklenburg-Vorpommern	2003	Inhalt: ● Es werden Leitlinien (Kapitel 2.5, S. 151) und Maßnahmen bzw. Ziele (Kapitel 3.2, S. 215) zum Landschaftsbild in Verbindung mit dem Erholungswert behandelt. ● Die Karte 4 „Landschaftsbildpotential“ gibt die Ergebnisse der erfassten Landschaftsbildbewertungsmethode wieder. Methode: ● Dem Landschaftsprogramm liegt eine flächendeckende Landschaftsbildbewertung zugrunde, die im Rahmen der Studie „Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern“ von 1995 entstanden ist.	nein
Niedersachsen	1989	Inhalt: ● Landschaftsprogramm weist außer des allgemein gehaltenen Textes Punkt 3.5 „Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ kaum Inhalte auf, die mit dem Landschaftsbild in Verbindung gebracht werden können. Methode: ● Im Landschaftsprogramm selbst konnten keine Hinweise auf eine landesweite Landschaftsbildbewertung gefunden werden. Zur Methode einer Landschaftsbildbewertung in Niedersachsen wird im Webauftritt des NLWKN jedoch auf Köhler & Preiß (2000) verwiesen.	nein
Nordrhein-Westfalen	1995	Hinweis: ● Es gab 1995 einen Landesentwicklungsplan. Darüber hinaus (z. B. zur Primärintegration eines eventuellen Landschaftsprogrammes) liegen keine weiteren Informationen vor.	k.A.

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Nord-rhein-Westfa-len	2015 (LEP)	Inhalt: ● Im Kapitel 3 „Erhaltende Kulturlandschaftsentwicklung“ (Seite 24 bis 30) sowie dem Kapitel 7. Freiraum; 7.2 „Natur und Landschaft“ ab Seite 109 werden Ziele und Grundsätze formuliert, die das Landschaftsbild betreffen. ● Im Kapitel 3 wird außerdem auf Kulturlandschaften und landschaftsbedeutsame Kulturlandschaftsräume Bezug genommen, die in einer Arbeit zur kulturlandschaftlichen Vielfalt von NRW der Landschaftsverbände Westfalen-Lippe und Rheinland abgegrenzt wurden (LVL u. LVR 2007). Im LEP werden 29 landesbedeutsame Kulturlandschaftsbereiche gekennzeichnet. Im Anhang 2 werden diese landesbedeutsamen Kulturlandschaftsbereiche mit ihren wertgebenden Elementen und Strukturen jeweils kurz beschrieben. Auf Ebene der Regionalplanung sollen Leitbilder zur Entwicklung der fachlich ausgegliederten Kulturlandschaften entwickelt werden. ● Insbesondere im Zusammenhang mit dem Freiraumschutz werden Ziele und Grundsätze formuliert, die das Landschaftsbild betreffen. S. Kapitel 7. Freiraum; 7.2 Natur und Landschaft (ab S. 109). ● In der Arbeit des LVL u. LVR (2007) als Fachbeitrag zur Kulturlandschaft in Nordrhein-Westfalen werden die im LEP dargestellten Inhalte zur Kulturlandschaft auf 124 Seiten ausführlicher erläutert. Z. B. werden 32 abgrenzte Kulturlandschaften und die 29 landesbedeutsamen Kulturlandschaftsbereiche genauer beschrieben und in Karten dargestellt. Methode: ● Es findet lediglich die Abgrenzung der Kulturlandschaften und landschaftsbedeutsamen Kulturlandschaftsräume und keine Bewertung statt. Weitere Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertung konnten nicht in Erfahrung gebracht werden. Hinweis: ● Ein Landschaftsprogramm gibt es nicht. Flächendeckende Fachbeiträge zum Landschaftsbild existieren auf Ebene der Regionalplanung. Zur Auswahl der landesbedeutsamen Kulturlandschaftsräume wurde auf die Informationen aus der Regionalplanungsebene zurückgegriffen. Die Bewertung in den verschiedenen Regionalplänen fand nicht nach einem einheitlichen System statt (LANUV 2015). Derzeit findet eine Neuaufstellung des Landschaftsprogramms statt. Es wird dabei an einer 4-stufigen Bewertung festgehalten, die auch im Windenergieerlass NRW 2015 aufgegriffen wird (LANUV 2015). Es ist unklar, ob eine neue Bewertung stattfindet, oder sich weiter auf die Ergebnisse aus den Regionalplänen gestützt wird.	Kein Land-schafts-pro-gramm

Bundesland	Jahr	Inhalt/Methode	Primärintegration
Rheinland-Pfalz	2008	Inhalt: ● Trotz der Primärintegration in den Landesentwicklungsplan wurde das Landschaftsprogramm betrachtet, da es als Fachbeitrag zum Landesentwicklungsplan abrufbar ist. ● Ausweisung von verschiedenen Landschaftstypen mit Steckbriefen sowie Räumen mit besonderer Relevanz für Erlebnis und Erholung im Kapitel 3.3 (S. 27). Im Kapitel 3.3.3 sind in einem kurzen Text grundsätzliche Leitlinien zum Landschaftsbild formuliert. ● Im von Rheinland-Pfalz bereitgestellten Kartenserver LANIS sind Landschaften (Landschaftsräume) in Rheinland-Pfalz abrufbar. Jedoch ist keine Bewertung der Landschaftsräume abrufbar. Methode: ● Die verwendete Methode wird in der Quelle Hees u. Rosenzweig (2011) dargelegt. Hinweise: ● Über das Landschaftsprogramm hinaus gibt es eine Landschaftsbildbewertung, zu der den Projektnehmern die Quelle Hees u. Rosenzweig (2011) vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF) Rheinland-Pfalz bereitgestellt wurde. Es handelt sich um die Anpassung der Ergebnisse eines bisherigen Fachbeitrages Fischer et al. (k.A.) an das sogenannte OSIRIS-Kartierverfahren. Die zugrundeliegenden Daten weisen Ähnlichkeiten mit der Bewertungsmethode nach Konermann 2001 auf, die jedoch nicht namentlich erwähnt wird. Die Struktur der bisher vorliegenden Bewertungsergebnisse und damit verbunden die Herleitung der neuen Daten wird in dem Dokument nicht vollständig klar. Eine Anfrage auf Bereitstellung des unveröffentlichten Fachbeitrags Fischer et al. (k.A.) wurde leider durch das MULEWF Rheinland-Pfalz verneint.	ja
Saarland	1989	Inhalt: ● Das Landschaftsbild wird in den Kapiteln 3.4 „Kulturlandschaft“, 3.5 „Erholung in Natur und Landschaft“, 4.2 „Schutz der Kulturlandschaft“, 4.3 „Natur und Landschaftsgebundene Erholung“ und 5.9 „Einrichtungsgebundene Erholung“ behandelt. ● In den Kapiteln, die jeweils ca. 1 Seite lang sind finden sich allgemeine Leitsätze wie „Erhaltung wertvoller Kulturlandschaften“ oder „Erhaltung natürlicher Landschaftselemente“, die kurze Texte von je 4-6 Zeilen überschreiben. Methode: ● Im Landschaftsprogramm gibt es keine Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertung oder Vorgabe zur Verwendung eines Landschaftsbildbewertungsansatzes. Hinweis: ● Das Landschaftsprogramm hat einen geringen Umfang (28 Seiten).	nein
Saarland	2009	Inhalt: ● Das Kapitel 7 „Erhaltung der Kulturlandschaft“ behandelt die Beschreibung und Abgrenzung verschiedener Kulturlandschaftsräume (S. 77 bis 85). Darüber hinaus gibt es keine Kapitel die einen besonderen Bezug zum Landschaftsbild aufweisen. ● In der Karte „Erhaltung der Kulturlandschaft, Erholungsvorsorge und Freiraumentwicklung“ werden wichtige Strukturen und Räume für die namensgebenden Aspekte hervorgehoben. Methode: ● Es gibt keine Bewertung des Landschaftsbildes auf Landesebene. Die Abgrenzung der Kulturlandschaftsräume erfolgte expertenbasiert. Eine Dokumentation ist leider nicht vorhanden (MUV 2015, mdl.)	nein

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Sach-sen	1994 (LEP)	Inhalt: ● Erwähnung des Landschaftsbildes in Kapitel III. „Fachliche Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung“; 2. „Naturschutz und Landschaftspflege“; 2.1. „Schutzgebiete“: Es wird der Wert der Schutzgebiete für die Erhaltung der Funktionen der Landschaft und des Landschaftsbildes erwähnt. ● Teilkapitel mit Definition von Zielen für den Schutz des Landschaftsbildes in Kapitel III.2.2.8 (S. Z-38; B-56 bis B-57): Z. B. sollen in Regionalplänen geeignete und potentiell gefährdete Gebiete dargestellt werden). ● Erwähnung in Kapitel III.2.2.5 (S. Z-37; B-54) zur Bedeutung landschaftsprägender Höhenrücken, Kuppen und Hanglagen. Diese werden auch im Kartenmaterial hervorgehoben. Darüber hinaus keine landschaftsbildrelevanten Darstellungen im Kartenmaterial. Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung.	ja
Sach-sen	2003 (LEP)	Inhalt: ● In Kapitel 4.1 werden Fachliche Ziele und Grundsätze zum Schutz der Landschaft (genauer zur Landschaftsentwicklung und -sanierung sowie Landschaftsbild und Landschaftserleben dargestellt und eine Begründung gegeben (S.35 bis 41). Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung	ja
Sach-sen	2013 (LEP)	Inhalt: ● Das Landschaftsprogramm ist in mehrere Fachbeiträge bzw. Sektorale Zielkonzepte geteilt, deren Informationen in den LEP 2013 integriert werden (Primärintegration). ● Es werden Leitlinien definiert und ergänzend auf eine landesweite Landschaftsbildbewertung (Böhnert et al. 2009) Bezug genommen. Auf Basis dessen werden Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen in Bezug auf das Landschaftsbild im Sektoralen Zielkonzept „Landschaftsbild“ dargestellt. Zur Studie sind eine Karte mit den Ergebnissen der Landschaftsbildbewertung (Karte 2 „Landschaftsbild“) und eine Kurzbeschreibung im Internetauftritt des SMUL abrufbar. Methode: ● Es wird auf eine Landschaftsbildbewertung Böhnert et al. (2009) Bezug genommen. Hinweis: ● Die Anfrage auf Bereitstellung der Studie Böhnert et al. (2009) wurde gegenüber den Projektnehmern durch das SMUL (Ansprechpartner: Dr. Rolf Tenholtern), mit dem Hinweis auf eine nicht gegebene Zitierfähigkeit, verneint. Die Studie liegt den Regionalen Planungsgemeinschaften in Sachsen vor; sie sind jedoch nicht daran gebunden (SMUL 2015, mdl.)	ja

Bundesland	Jahr	Inhalt/Methode	Primärintegration
Sachsen-Anhalt	1994	Inhalt: ● Landschaftsprogramm ist in zwei Teile eingeteilt. Teil 1 stellt grundsätzliche Zielvorstellungen dar, während im Teil 2 die Einteilung Sachsen-Anhalts in verschiedene Landschaftseinheiten vorgestellt wird und die einzelnen Einheiten beschrieben werden. ● In Teil 1 werden kurze, grundsätzliche Texte zum Landschaftsbild in Kapitel 3 und 4 formuliert die sich mit dem naturschutzrechtlichen Auftrag und der Erfassung und Bewertung des gegenwärtigen Zustandes beschäftigen. ● Die landesweiten Darstellungen im Landschaftsprogramm (inklusive der Landschaftsgliederung von 2001) sind aus den Landschaftsrahmenplänen zusammengeführt. ● In Faltkarte 1 des Landschaftsprogrammes wird die Landschaftsgliederung dargestellt, die im Jahr 2001 überarbeitet wurde. ● In der Faltkarte 5 (Stand 1993) werden die Landschaftsschutzgebiete repräsentativ für schutzwürdige Landschaften dargestellt. Methode: ● Der Anspruch die Landschaftsqualität auf landesweiter Ebene zu bewerten besteht im Landschaftsprogramm nicht. Es werden lediglich Landschaftseinheiten abgegrenzt aber nicht bewertet. Es konnten auch keine weiteren Hinweise auf eine landesweite Bewertung des Landschaftsbildes entdeckt werden.	nein
Schleswig-Holstein	1999	Inhalt: ● Landschaftsbild wird in den Zielstellungen zu den verschiedenen Schutzgütern immer wieder erwähnt. ● Im Kapitel 3.5 „Landschaft und Erholung“ (ab Seite 86) werden Ziele und Erfordernisse, dass Landschaftsbild direkt betreffend formuliert. ● Es werden historische Kulturlandschaften hervorgehoben, die in Tabelle 17 (ab Seite 88) mit ihren schützenswerten Landschaftselementen beschrieben werden. ● In Karte 2 „Landschaft und Erholung“ sind Bereiche hervorgehoben, die auf landesweiter Ebene als planungsrelevant gelten. Methode: ● Die Abgrenzung der historischen Kulturlandschaften und der Bereiche landesweiter Planungsrelevanz wurden auf Basis von Darstellungen in den einzelnen Landschaftsrahmenplänen von Schleswig-Holstein erstellt. Die zugrundeliegenden expertenbasierten Untersuchungen stammen aus den späten 80er bzw. frühen 90er Jahren. (MUNF 2015, mdl.). ● Darüber hinaus gehend gibt es keine Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertung auf Landesebene.	nein
Thüringen	1993 (LEP)	Inhalt: ● Gibt Leitlinien bzw. Ziele (Räumliche Ziele (Teil A und Fachliche Ziele Teil B) sowie ein sogenanntes Umsetzungs- und Handlungsprogramm (Teil C) an. ● Es gibt keine Landschaftsbildbewertung oder eine Bewertung der Erholungsfunktion; das Landschaftsbild wird nur marginal erwähnt, z. B. in Teil B, 2. „Natur und Landschaft“, (S. 66 bis 71 beschäftigen sich mit Landschaftsplanungsebenen und den Schutzgebietskategorien). Methode: ● Es gibt keine Hinweise auf eine zugrundeliegende Landschaftsbildbewertung	ja

Bun-des-land	Jahr	Inhalt/Methode	Primär-integra-tion
Thürin-gen	2014 (LEP 2025)	Inhalt: ● In der Darstellung der Ziele und Grundsätze im LEP spielt das Landschaftsbild eine eher untergeordnete Rolle. Das Landschaftsbild wird aus Sicht der Denkmalspflege behandelt und vor allem von Kulturerbestandorte von internationaler, nationaler und thüringenweiter Bedeutung repräsentiert (Kapitel 1.2.3; S. 16). ● Kulturerbestandorte mit sehr weitreichender Raumwirkung sind in der Karte 5 „Tourismus und Radwege“ dargestellt. Methode: ● Die Methode zur Auswahl und Bewertung der Kulturerbestandorte ist nicht ersichtlich. Vermutlich handelt es sich um eine expertenbasierte Auswahl. Darüber hinaus gibt es keine Hinweise auf eine Landschaftsbildbewertungsmethode.	ja

15.2 Anhang 2 – Bewertung der Sichtbarkeit des Testraums

Abb. 107: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Kleinteiligkeit der Landnutzung.

Links ist die klassifizierte Kleinteiligkeit der Landnutzung in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

Abb. 108: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Reliefenergie.

Links ist die klassifizierte Reliefenergie in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

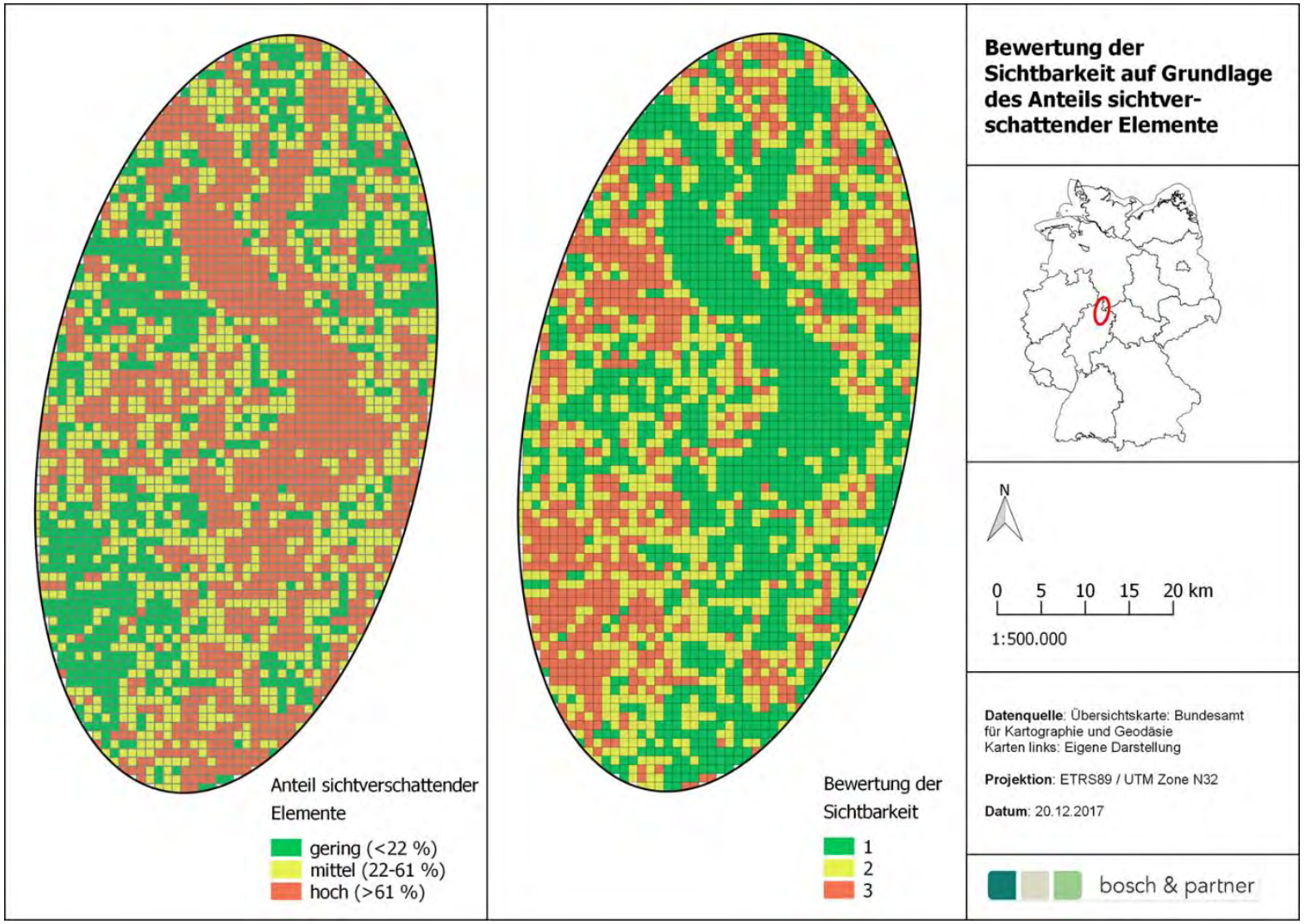


Abb. 109: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage des Anteils sichtverschattender Elemente. Links ist die Klassifizierung des Anteils sichtverschattender Elemente in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

15.3 Anhang 3 – Bewertung der Vorbelastung des Testraums

Abb. 110: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Kleinteiligkeit der Landnutzung.

Links ist die klassifizierte Kleinteiligkeit der Landnutzung in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

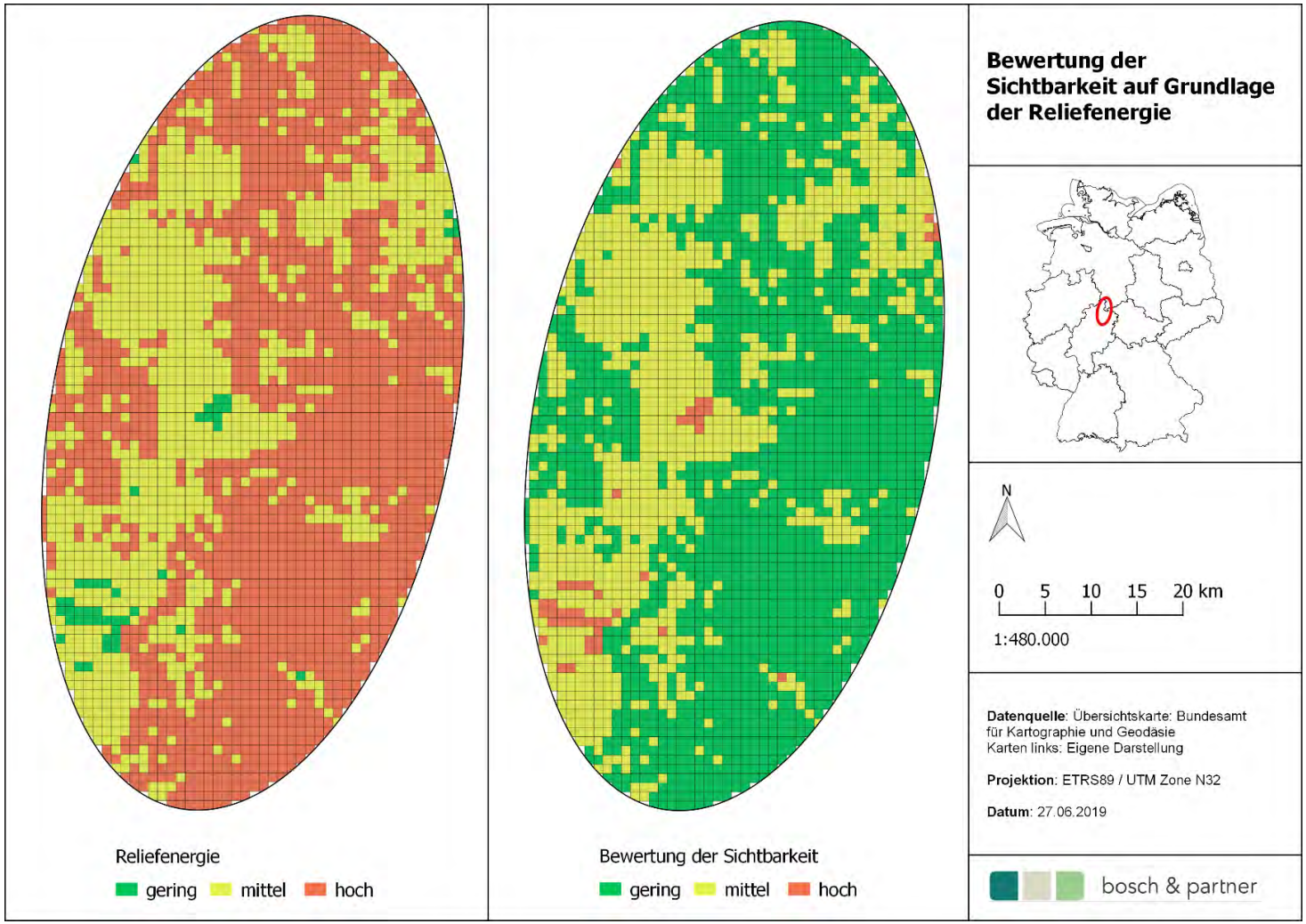


Abb. 111: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage der Reliefenergie.

Links ist die klassifizierte Reliefenergie in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

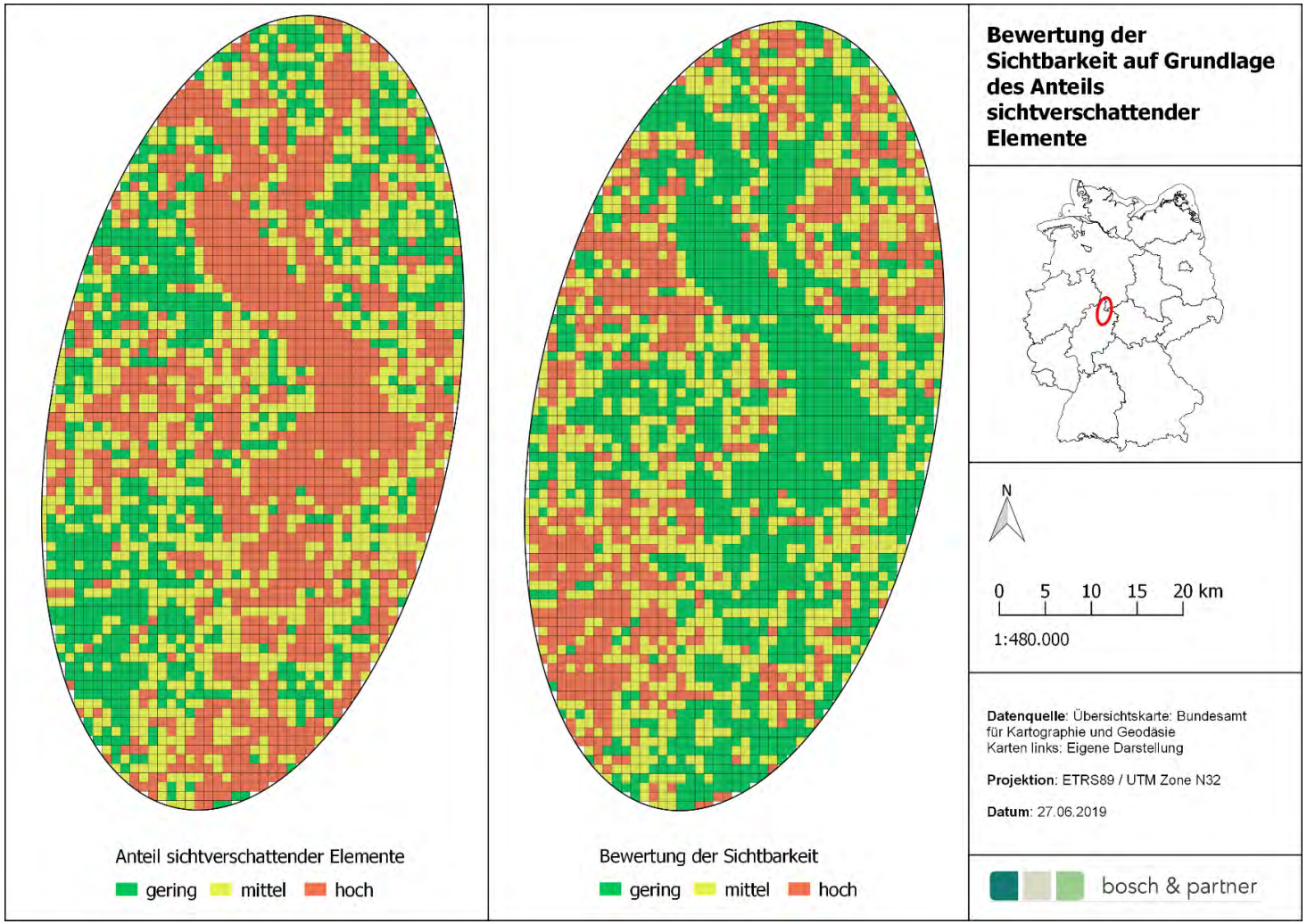


Abb. 112: Bewertung der Sichtbarkeit auf Grundlage des Anteils sichtverschattender Elemente.

Links ist die Klassifizierung des Anteils sichtverschattender Elemente in drei Klassen dargestellt, rechts die daraus abgeleitete Bewertung.

15.4 Anhang 4 – Bewertung der Bedeutung des Testraums

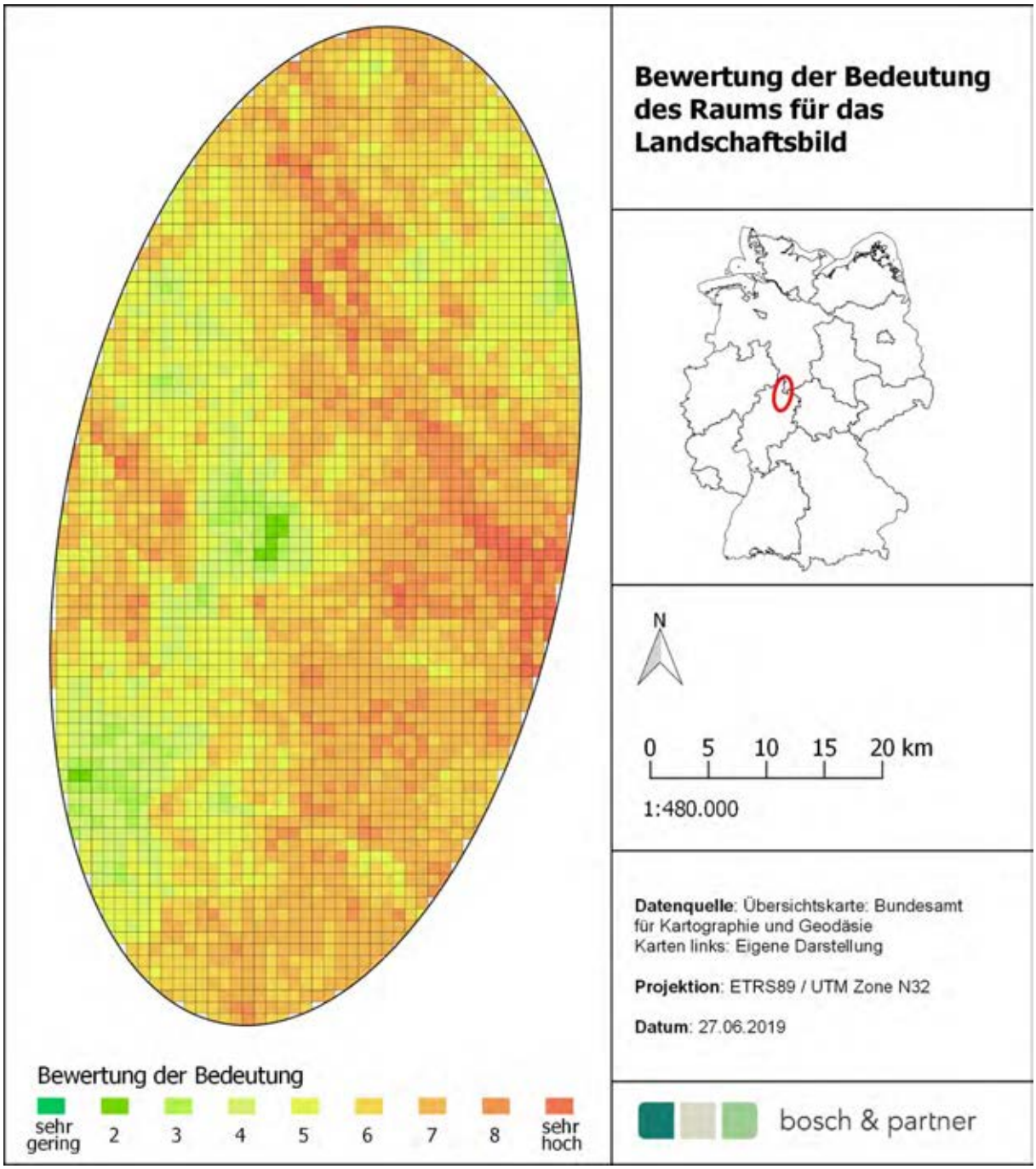


Abb. 113: Bewertung der Bedeutung des Raums für das Landschaftsbild

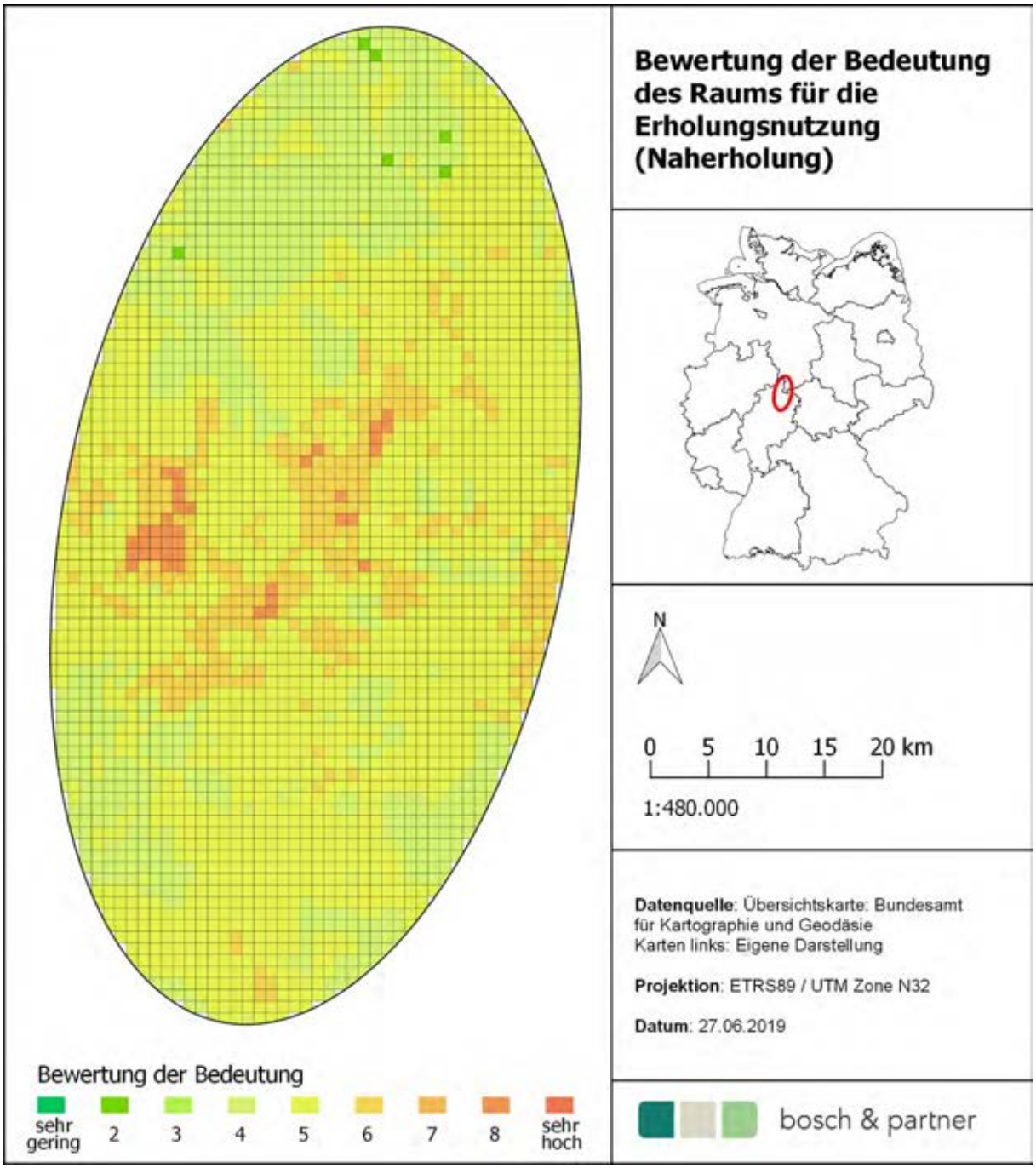


Abb. 114: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Naherholung)

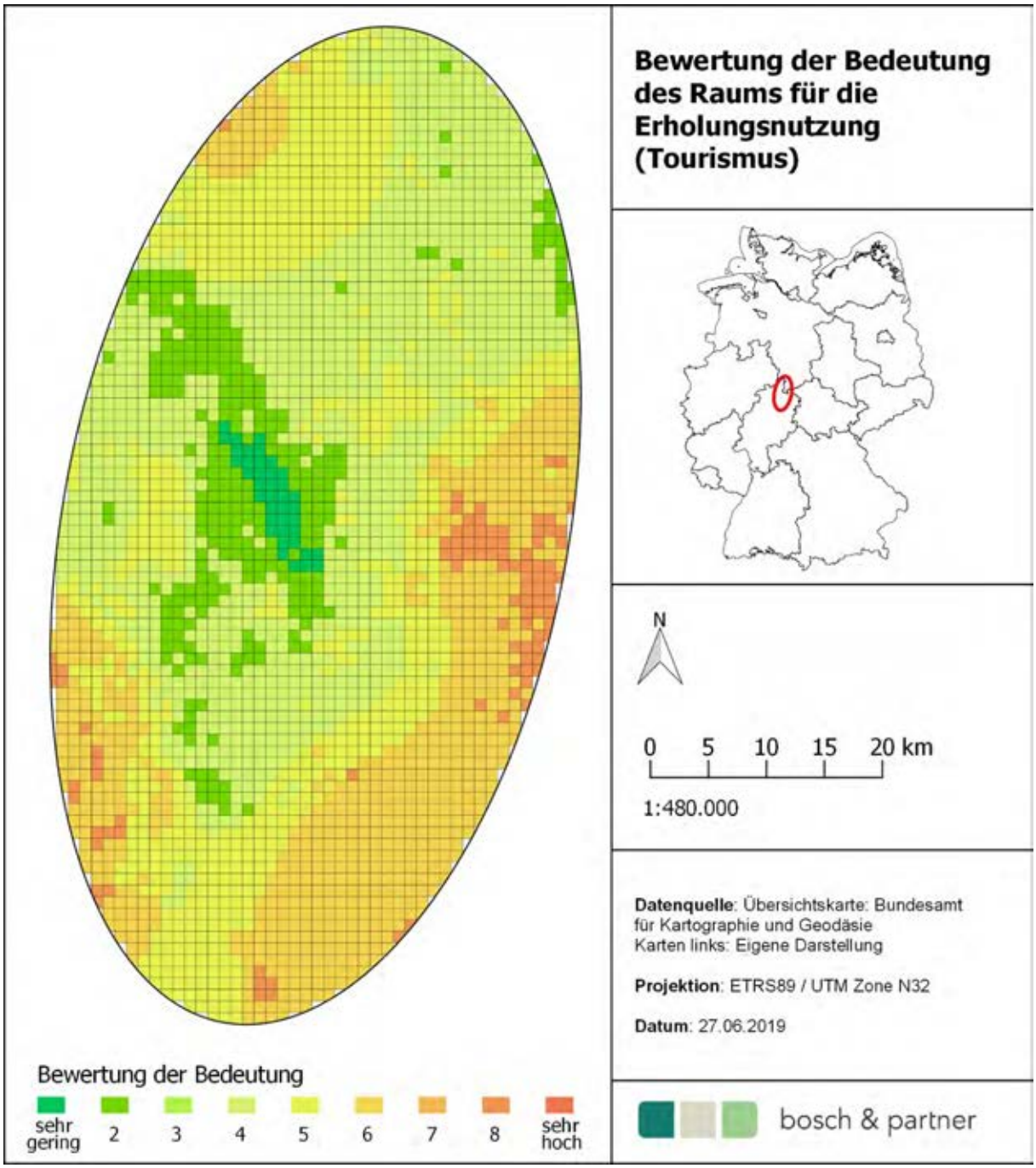


Abb. 115: Bewertung der Bedeutung des Raums für die Erholungsnutzung (Tourismus)

15.5 Anhang 5 – Landschaftsbildbewertungsansätze im Rahmen der Eingriffsregelung

Tab. 78: Verfahren zur Bewertung von Eingriffen in das Landschaftsbild und ihre Kompensation

Abkürzungen: Landschaftsbild = La.bild; Landschaftsbildeinheiten = LBE; BE = Beeinträchtigung; HE = Handlungsempfehlung; SG = Schutzgut; EZ = Ersatzzahlung; KV = Kompensationsverordnung)

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität** **Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
Bundeskompensationsverordnung						
	BKompV (2020) (Vorabfassung lt. Bundestags-Drucksache 19/17344)	„Integriertes Modell“ Landschaftsbild (Funktionen lt. Anl. 1) Vielfalt von Landschaften als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes Funktionen im Bereich des Erlebens und Wahrnehmens von Landschaft einschl. der Eignung der Landschaft für die landschaftsgebundene Erholung Die Ermittlung der Wertstufe des betroffenen Landschaftsbildes in einem Radius des Fünfzehnfachen der Anlagenhöhe [200 m Anlagenhöhe * 15 = 3.000 m Radius].	Vielfalt / natürl. und kulturelles Erbe: Naturlandschaften Räume mit naturlandschaftlicher Prägung Historisch gewachsene Räume, die durch spezifische historische Nutzungen, Strukturen und / oder Elemente geprägt sind Naturnahe Landschaften ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur Besonders bedeutsame Einzellandschaften Erleben und Wahrnehmen: S. Kapitel 4.1.1.4	Erheblichkeit abhängig von der Bedeutung (Wertstufe 1-6) und der Wirkintensität (Stärke, Dauer und Reichweite): (I-III); Differenzierung nach eB (erhebl. BE zu erwarten) und eBS (erhebl. BE besond. Schwere zu erwarten)	Beeinträchtigungen des Labildes, die von Mast- oder Turmbauten verursacht werden, die höher als 20 Meter sind, sind in der Regel nicht ausgleichbar oder ersetzbar. Für die EZ-Ermittlung sind Geldbeträge vorgegeben.	Bei mastartigen Eingriffen: gestaffelte Rahmensätze pro lfd. m Anlagenhöhe: in Wertstufe 2: 100 € in Wertstufe 3: 200 € in Wertstufe 4: 300 € in Wertstufe 5: 500 € in Wertstufe 6: 800 €

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
Konventionen und Erlasse auf Länderebene						
BB[82]	MLUV Brandenburg (2009) (schutzgutübergreifende HE)	„Integriertes Modell“ Landschaftsbild-funktionen Naturerfahrungs- und Erlebnisfunktion naturbezogene Erholungsfunktion (optische, akustische und sonstige strukturelle und räumliche Voraussetzungen für das Natur- und Landschaftserleben und die Erholung) Weitere Aspekte (z. B. „Vielfalt“ werden bei der Bewertung anderer Funktionen (z. B. Oberflächengewässer, Biotope etc. mitbewertet). I. d. R. fünfstufige Skala: (z. B. sehr hoch, hoch, mittel, gering, sehr gering). „Einfache“ Vorhaben: dreistufige Skala.	Wert- und Funktionselemente für das Landschaftsbild (werden in der HE beispielhaft genannt).	Bewertung im Einzelfall entsprechend der quantitativen und qualitativen Eingriffsmerkmale des Vorhabens (Höhe der sichtbaren Teile des Bauwerks) und der Qualität des Landschaftsbildes im Eingriffsraum	Es wird regelmäßig eine EZ erforderlich. Die EZ bemisst sich bei La.bild – im Unterschied zu den anderen SG - nach Umfang und Schwere der Beeinträchtigung[83], und der Qualität des Landschaftsbildes im Eingriffsraum (ebd., 26)	Die Bemessung der EZ für WEA erfolgt nach dem WE-Erlass BB (2002): 100-300 € je m in Eignungsbereichen bzw. 300-700 € je m in Restriktionsbereichen. Sonstige Labildbeeintr.: EZ beträgt zwischen 100 € und 400 € je Meter Bauwerkshöhe.[84] Unterer Wert: gilt für anthropogen visuell vorbelastete Räume, der obere für weitgehend ungestörte Natur- und Kulturlandschaften. In LSGen erhöht sich die EZ auf 400-600 € und in NSGen auf 800-1000 € je Meter Bauwerkshöhe.

[82] Für Windenergieanlagen: für WE: MLUL BB (2016): Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen vom 10. März 2016.

[83] EZ für nicht ausgleichbare und nicht ersetzbare Beeinträchtigungen anderer Schutzgüter bemessen sich nach den Kosten der unterbliebenen Ersatzmaßnahmen.

[84] In Waldgebieten wird eine durchschnittliche Baumhöhe von 10 Metern in Abzug gebracht.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	Kriterien	Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust	Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)	Bemessung
BW	Windenergieerlass BW 2012[85]				Kompensation von Landschafsbildbeeinträchtigungen durch WEA erfolgt monetär nach der Dauer und Schwere des Eingriffs unter Berücksichtigung der dem Verursacher daraus entstehenden Vorteile	Maßstab für die Berechnung ist die Ausgleichsabgabeverordnung (AAVO BW von 1977). Die Höhe der Ausgleichsabgabe bemisst sich gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 AAVO nach den Baukosten und auf der Grundlage der in § 3 AAVO dargestellten Bemessungsgrundsätze. Bei den Baukosten sind die Kosten für Fundament, Turm und Rotorblätter, nicht jedoch für die maschinenbaulichen und elektrotechnischen Teile der Anlage zu berücksichtigen.
BY	BayKompV (2013)	Modulares Modell Das Schutzgut Landschaftsbild wird verbal-argumentativ anhand der Anlage 2.2 bewertet. Vier Wertstufen: sehr hoch, hoch, mittel, gering	Kriterien gem. Anlage 1: Gefährdung, Seltenheit, Wiederherstellbarkeit, Bedeutung für die Erholung, kulturelle Bedeutung, Eigenart (historische Kontinuität, Natürlichkeit, Vielfalt), Empfindlichkeit, Freiheit von Beeinträchtigungen	Der Wirkraum umfasst den durch den Eingriff betroffenen Raum, in dem sich anlage-, bau- und betriebsbedingte erhebl. Beeinträchtigungen ergeben können (§ 3 BayKompV); keine Festlegungen zur Abgrenzung	Ersatzzahlung allgemein: Die Ersatzzahlung bemisst sich nach den durchschnittl. Kosten der nicht durchführb. Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme. Sind diese Kosten nicht feststellbar, bemisst sich die Ersatzzahlung nach Dauer und Schwere des	Im Fall von La.bild-BE: EZ bei unvollständ. Ausgleich erforderlich. [Bemessung nach „Dauer und Schwere“]: Bemessung abhängig von der Wertstufe des La.bildes (4 Stufen) und der Intensität der vorh.-bez. Wirkungen (3 Stufen)

[85] Der Windenergieerlass ergänzt die Handlungsempfehlungen des LfU (1999, 2000, 2005 in Bruns 2007) zur Anwendung der Eingriffsregelung; vgl. Bruns (2007, 272).

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
			(störende Objekte, störende Geräusche); Beispiel: [86]	Die Beeinträchtigung der Schutzgüter [außer Biotope, => Wertpunkte x Fläche] wird verbal-argumentativ bewertet.	Eingriffs unter Berücksichtigung der dem Verursacher daraus erwachsenden Vorteile.	=> Kreuztabelle mit %-Angaben zur Höhe der Baukosten. Obergrenze: max. 9 % der Baukosten, wenn La.bild sehr hoch und Intensität hoch. Abstufung: 9, 7, 5, 3, 2, 1 %
HE	Hessische. KV (2018) Anlage 2: Bemessung EZ für Eingriffe durch Masten[87]	Landschaftsbild Verbal-argumentativ beschreibender Bewertungsrahmen mit vier Wertstufen, (1 = gering; 4 = sehr hoch)	k. A.	Die Fläche des horizontal projizierten Umkreises der 15-fachen Gesamthöhe eines Einzelmastes ist den Wertstufen 1-4 zuzuordnen.	Der Betrag der je lfd. Meter Gesamthöhe zu erhebenden Ersatzzahlung für den Einzelmast ergibt sich aus dem flächengewichteten Mittel der Einzelwerte der im Umkreis repräsentierten Wertstufen.	[€/lfd. m Mast] Wertstufe 1: 100 € Wertstufe 2: 200 € Wertstufe 3: 300 € Wertstufe 4: 800 €
MV	LUNG MV (2006)	Landschaftsbildräume[88] La.bildbewertung auf der Grundlage der vorliegenden	Kriterien (Karten und Gutachten der landesweiten Kartierung nicht im Internet verfügbar)	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes abh. Von:	Der Kompensationsflächenbedarf (K), in Flächenäquivalenten ausgedrückt, errechnet sich anhand der Formel:	Die Höhe der Ausgleichsabgabe bemisst sich nach den Kosten der unterbliebenen Ersatzmaßnahme.

[86] Fett hervorgehoben sind die „Leitkriterien“. Aggregation: Kriterium „Eigenart“: Stufe B, Kriterium „Vielfalt“: Stufe C; Mittelwert: **Stufe bc** (etwa kleiner Streuobstwiesenbereich ohne besondere Vielfalt). Wenn die Nebenkriterien überwiegend in Stufe C eingeordnet sind, resultiert daraus die Gesamtbewertung „Stufe C“.

[87] Die Hess. Kompensationsverordnung (KV 2018) regelt die Bemessung der Ersatzzahlung für Masten und WKA (Geldbeträge pro laufenden Meter Masthöhe) in Anlage 2, Punkt 4.4., darunter ebenso die Reduktion der Ersatzgeldzahlung bei mehreren Masten und die Bemesszung bei Überspannung.

[88] Für MV liegt eine fünfstufige flächendeckende Bewertung der LBE (Stand 2005) digital vor (LINFOS-Daten). Zusätzlich können die 3 LINFOS Karten „Analyse Landschaftsbildpotenzial (Punkte, Linien und Fläche)“ für die Beschreibung und Bewertung hinzugezogen werden. Derzeit sind die Karten jedoch nicht im Internet verfügbar.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
		flächendeckenden La.bildkartierung in MV (LINFOS Karten; vgl. LUNG 2006, 9) darin: Bewertung der Schutzwürdigkeit der Landschaftsbildräume (S) in fünf Stufen. Bei Anlagen von über 100 m Gesamthöhe wird eine Fotosimulation zur Abschätzung der Wirkungen auf die konkreten Sichtbeziehungen von Ortschaften bzw. in Erholungsgebieten empfohlen.		Dimension der zu errichtenden Anlage (Höhe und Breite) sowie der Wertigkeit der betroffenen Landschaft. Bestimmung des Wirkzonenradius (W_r) mit Hilfe einer Funktionsgleichung $W_r = 1/[9x10^{-5} + (0,011 x 0,952^h)]$ Ermittlung der sichtbeeinträchtigten Flächen (F): Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades (B) abhängig von der Gesamthöhe, der jeweiligen Anzahl der Anlagen und der Entfernung vom jeweiligen Eingriffsobjekt. Ab- und Zuschläge für Konstruktionsmerkmale (u. a. Befeuerung von WEA).	K = F* S* B (K) ist für jeden betroffenen La.bildraum getrennt zu ermitteln. Die ermittelten Werte sind dann zu addieren. Abschläge für Bündelung sind möglich [sind nicht quantifiziert]	
NI	NLT (2011) [Hochspannungsleitungen]	Erfassung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten nach Köhler u. Preiß (2000); vgl. NLT 2011, 11). Kriterien: Eigenart:	Bewertung anhand qualitativer Kriterien gem. Anlage	FL: bis zum Abstand von 1.500 m beiderseits der Trasse grundsätzlich erheblich. Staffelung nach Wirkzonen möglich.	FL: EZ werden regelmäßig erforderlich; Höhe (% der Kosten der FL) in Abh. von der Wertstufe (s. Tabelle)	Dauer und Schwere des Eingriffs: Maßstab: Prozentanteil der Investitionskosten, in Abhängigkeit von der Labild-Wertstufe s. geringe Bed. 1,0 %, geringe Bed.2,5 %,

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
		Freiheit von Beeinträchtigungen 3-5 Wertstufen (je nach Maßstabsebene; Datenverfügbarkeit): sehr hoch / hoch mittel gering / sehr gering	VI (nach Köhler u. Preiß 2000[89]): Indikatoren für Eigenart: „Natürlichkeit“, Histor. Kontinuität; Vielfalt (Reliefenergie und Strukturreichtum), Indikatoren für Freiheit von Beeinträchtigungen Freiheit von visuellen BE, Gerüchen, Geräuschen	Wirkung der Beseilung wird pauschal miterfasst[90] EK: im Einzelfall erheblich (mind. mittlere Bedeutung)	EK: Ausgleich durch Wiederherstellung der betroffenen Grundflächen erreichbar; u. U. Ausgleich durch Gehölzpflanzungen zur Abschirmung v. Bauwerken	mittlere Bed. 4,5 %, hohe Bed. 6,0 %, sehr hohe Bed. 7,0 %. Bei Betroffenheit von LBE unterschiedl. Wertstufen sind die Werte bezogen auf die Fläche der einzelnen Wertstufen anteilig zu ermitteln.
NW	LANUV NW (2018): erfahren zur Ersatzgeldermittlung für Eingriffe in das Landschaftsbild durch Freileitungen mit Masthöhen über 20 Meter	Korridor in der Breite der 10-fachen durchschnittlichen Masthöhe beiderseits der Leitungsachse Vorliegenden Wertstufen der Landschaftsbildeinheiten (LBE); (siehe LANUV , überarbeiteter Stand September 2018).	siehe LANUV (2015)	k.A.	Monetarisierungsverfahren unter Einbeziehung der Landschaftsbildqualität; Der anzusetzende Ersatzgeldbetrag je Meter Masthöhe ergibt sich aus dem flächengewichteten Mittel der Ersatzgeldbeträge der einzelnen Landschaftsbildeinheiten im Untersuchungsraum	EZ pro Wertstufe: sehr hoch: 640 € hoch: 320 € mittel: 160 € sehr gering/gering: 80 € Siedlungsbereich: 80 €

[89] Kriterium Eigenart: Natürlichkeit, Histor. Kontinuität (=Grad der Übereinstimmung mit dem idealtypischen Landschaftsbild der jeweiligen Landschaftseinheit); Vielfalt (Reliefenergie und Strukturreichtum), Kriterium Freiheit von Beeinträchtigungen: Freiheit von visuellen Beeinträchtigungen, sowie Beeinträchtigungen durch Gerüche und Geräusche) (Köhler u. Preiss 2000: 45).

[90] Indem angenommen wird, dass sich die Wirkräume der Mastbauwerke überschneiden.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
NW	LANUV NW (2015): Verfahren zur Landschaftsbildbewertung[91]	Landschaftsräume lt. Fachinformationssystem (für NW online vorliegend) Landschaftsbildeinheiten (LBE); La.bildbewertung erfolgt durch den Vergleich des derzeitigen Zustandes mit dem Sollzustand der jeweiligen LBE. Die Gesamtbewertung des Landschaftsbildes wird aus den Einzelbewertungen nach einer vorgegebenen Aggregationsregel zu vier Wertstufen (sehr gering/ gering; mittel, hoch, sehr hoch) aggregiert und mit Wertpunkten (WP) versehen. Durch die Addition der WP wird die „Bedeutung“ des La.bildes ermittelt: 9 und 10 WP: besondere Bedeutung	Der Soll-Ist-Vergleich erfolgt anhand der Kriterien Eigenart, Vielfalt und Schönheit (vgl. Definitionen LANUV 2015, 2). Den Kriterien sind Teilkriterien und Bewertungsmerkmale zugeordnet (ebd., Tab. 1, S. 3). Hauptkriterium für Gesamtbewertung des La.bildes ist die Eigenart. Das Kriterium „Eigenart“ ist in die vier Teilkriterien „Relief“, „Gewässer“, „qualitatives Nutzungsmuster“ und „Siedlungsausprägung“ untergliedert. Die Gesamtbewertung für das Kriterium „Eigenart“ ergibt sich durch Mittelbildung aus den Teilkriterien. Das Maß der Übereinstimmung zwischen Soll- und	Differenzierung der Eingriffsbewertung nach Vorhabentyp (WE, FL).[92]	Bemessung nach Wertstufe/Bedeutung der LBE im Umkreis der 15-fachen Anlagenhöhe. Der Preis pro Meter Anlagenhöhe ist gestaffelt nach der Wertstufe und Bedeutung der LBE-Einheiten:	Preis je Meter Anlagenhöhe. LBE-1: hoch, besond. Bedeutung: 400 €/m, LBE-2: sehr hoch; herausrag. Beduetung: 800 €/m, LBE-3: sehr gering; geringe Bedeutung: 100 €/m. Bei Betroffenheit unterschidelicher LBE: Flächengewichtete Mittelung der Preise gemäß Anteil der Landschaftsbildeinheiten am Untersuchungsraum

[91] Dieses Verfahren ist Grundlage, sofern für den Bereich mit einem Radius der 15-fachen Anlagenhöhe um den geplanten Standort einer Windenergieanlage noch keine Landschaftsbildbewertung **im Rahmen des Fachbeitrages des Naturschutzes und der Landschaftspflege** vorhanden ist. Liegt eine Landschaftsbildbewertung aus dem Fachbeitrag vor, sind die Abgrenzungen der LBE und die Wertstufen daraus zu übernehmen.

[92] Der Windenergieerlass („Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung“), in der Fassung vom 22.05.2018, macht unter anderem landesweit einheitliche Vorgaben zur Landschaftsbildbewertung und Ersatzgeld-Ermittlung bei Eingriffen in das Landschaftsbild durch den Bau von Windenergieanlagen.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	Kriterien	Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust	Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)	Bemessung
		11 und 12 WP: herausragende Bedeutung	Ist-Zustand wird in den Klassen „gering“, „mittel“ oder „hoch“ bewertet. (übersetzt: in Wertpunkte: gering = 1 WP, mittel = 2 WP; hoch = 3 WP).			
RP	Landeskompensationsverordnung (LKompVO RP) (2018)[93]	Bewertung anhand der Funktionen[94] Erfassung im Radius des 15-fachen der -Anlagenhöhe. Wertstufen (1) „gering bis mittel“, (2) „hoch“, (3) „sehr hoch“, (4) „hervorragend“.				WE: Je Meter Gesamtanlagenhöhe in Wertstufe 1: 350 Euro, Wertstufe 2: 400 Euro, Wertstufe 3: 500 Euro, Wertstufe 4: 700 Euro. Gemittelter Wert bei Betroffenheit von Flächen unterschiedlicher Wertstufen nach deren Anteil.
ST	Ersatzzahlungsverordnung LSA (2006)	k. A.	k. A.	k. A.	[keine Angaben zu naturaler Kompensation/Anrechenbarkeit u. a. multifunkt. Maßnahmen; EB] EZ für WE-Anlagen und FL: Geldbetrag; abhängig von Bauhöhe/Bauwerksdimension	WE: Ersatzzahlung von 500 €/m für jeden Meter über 20 m Gesamtbauhöhe. FL: zusätzlich Ersatzzahlung von 1 €/lfd. Meter Seil, (Bündelleiter jeweils

[93] Landesverordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Landeskompensationsverordnung - LKompVO -) Vom 12. Juni 2018. GVBL. Rheinland Pfalz Nr 8 vom 15. Juni 2018.

[94] Funktionen analog zu BKompV-E (2014): Vielfalt von Landschaft als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes; Funktionen im Bereich des Erlebens und Wahrnehmens von Landschaft einschließlich landschaftsge- bundener Erholung.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	Kriterien	Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust	Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)	Bemessung
						als ein Leiterseil anzusehen)
SH	AfPE u. MELUR (2014): Kompensation Freileitungsbau	Ermittlung von Eingriffen in den Naturhaushalt; Ermittlung einer EZ für das Landschaftsbild Bewertung der „naturraumtypischen Eigenart“ und „Freiheit von Beeinträchtigungen“ im Wirkraum in drei Wertstufen (hoch – mittel – gering). Die La.bildbewertung geht als LB-Faktor in die Berechnung der EZ ein	Hauptkriterium für die Ermittlung des La.bild-Wertes: „naturraumtypische Eigenart“; diese wird nach dem Grad der Überformung differenziert. Ableitung des „LB-Wertes“ aus den Wertstufen der La.bildbewertung als Faktor (fünfstufig): hohe Bedeutung: Faktor 3,1; mittlere bis hohe Bedeutung: Faktor 2,7 mittlere Bedeutung: Faktor 2,2 geringe bis mittlere Bedeutung: Faktor 1,8 geringe Bedeutung: Faktor 1,4.	Die Ermittlung der La.bildbeeinträchtigung erfolgt für jedes Spannfeld separat.[95] Wirkraum ist das 15-fache der Masthöhe; Sichtbarkeit (S): Abstufung [in Abh. v. Entfernung] h; m; g; Faktoren: 1,0; 0,6; 0,3. Eingriffsschwere (ES): Masthöhen des jeweiligen Spannfeldes; ES = Masthöhe/50	Ersatzzahlung: Zur Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ist eine Ersatzzahlung nach §15 Abs. 6 BNatSchG vorgesehen.	Ersatzzahlung EZ = LB-Wert x S x ES x Leitungslänge [km] x durchschn. Grundstückspreis/ha zzgl. Sonstige Grunderwerbskosten.

[95] Die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes werden zu 80 % den visuellen Beeinträchtigungen durch Masten und zu 20 % den visuellen Beeinträchtigungen durch Seile zugeordnet. Sofern Ertüchtigungen oder Optimierungen (z. B. Zubeseilungen oder Masterhöhungen) vorgenommen werden, werden entsprechend nur die anteiligen Werte für die Kompensationsermittlung herangezogen.

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
SN	SMUL (2009)	Landschaftsbild (Funktionen nach Nohl 2001) Ästhet. Funktion (Vielfalt, Eigenart, Schönheit)[96] Rekreative Funktion[97] Grad der anthropogenen / technischen Überformung der Landschaft[98] 3-5 Wertstufen	Ästhet. Funktion (S. 16) Merkmalsausprägungen in Bereichen besonderer Bedeutung: hoher Anteil an natürlichen landschaftsbildprägenden Biotopen und/oder naturraumtypischen Landschaftselementen; Vorkommen natürlicher, landschaftsbildprägender Oberflächenformen (z. B. markante Kuppen; Hangkanten); histor. Kulturlandschaften und historische Landnutzungsformen; kulturhistorisch bedeutsame Siedlungs- und Bauformen; weitere Merkmale: A 3)	keine Angaben zu Reichweiten; Vorher –Nachher-Vergleich; Minderung um 1 Wertstufe = erhebliche Beeinträchtigung. Keine Spezifizierung der Wirkungsprognose für das Landschaftsbild.	Rückbau/Abriss von Hochbauten[99] ist anrechenbar entspr. Arbeitshilfe A 15.1: Multiplikation des Wertgewinns (Punkte) mit dem Funktionsaufwertungsfaktor (Bonusregelung). Trägt der Abriss zu Zielsetzung innerhalb eines Schutzgebietes (NSG, LSG) bei, kann dies durch einen Aufwertungsfaktor von bis zu 2,0 in Anrechnung gebracht werden. (S. 28)	Planerisch-argumentative Ableitung der Maßnahmen; multifunktionale Anrechnung von Biotopentwicklungsmaßnahmen mit Sichtverschattungseffekt)

[96] Def.: Fähigkeit der Landschaft, aufgrund eines ästhetisch ansprechenden Landschaftsbildes (Eigenart, Vielfalt, Schönheit) eine Voraussetzung für die körperliche und geistige Regeneration des Menschen zu bieten (S.51).

[97] Def.: Fähigkeit von Landschaftsräumen, aufgrund der Ausstattung, Erreichbarkeit und Betretbarkeit zur ruhigen landschaftsbezogenen Erholung des Menschen in Natur und Landschaft beizutragen (S. 51).

[98] Ausräumung/Monotonisierung, Überprägung durch technische Bauwerke; Beeinträchtigungen durch Geruch und Lärm sowie stoffliche Emissionen und Staub.

[99] Abrissmaßnahmen sind sinnvoll, wenn eine aus dem Eingriff resultierende Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Abriss kompensiert werden kann. Da Abrissmaßnahmen ggf. teuer sind, soll eine Regelung getroffen werden, die die Anrechenbarkeit der erhöhten Kosten in Relation zur Kompensationsverpflichtung gewährleistet („Bonusregelung“).

Bezug	Quelle / Verfahren	I Erfassung und Bewertung des Ausgangszustands - Landschaftsbild		II Eingriffsbewertung	III Kompensation von La.bildbeeinträchtigungen	
		Bewertungsobjekt / Wertträger und Wertstufen	**Kriterien**	**Erheblichkeit / Intensität Funktionsmind. / Wertverlust**	**Ausgleichbarkeit / Ersatzzahlung (EZ)**	**Bemessung**
			Rekreaktive Funktionen: besondere Bedeutung: gute Ausstattung an Infrastruktureinrichtungen für die landschaftsbezogene Erholung (Rad-, Wanderwegenetz, Bänke, Wegweiser) Unzerschnittenheit des Raumes Störungsfreiheit von Immissionen (Lärm, Gerüche, Schadstoffe). (Kriterien im Detail vgl. Arbeitshilfe A 11, S. 65)			
TN	**TMLNU (2005)** [Bilanzierungsmodell]	Biotopwertliste; Zu- und Abschläge für besondere Funktionen möglich	k. A.	keine Angaben zu Reichweiten; Biotopwert vor und nach dem Eingriff	Biotopwertverfahren	k. A.