



Umsetzung der Biodiversitätsziele bei der nachhaltigen Bioenergienutzung (Kurztitel: BfN-Biodiv-Ziele)

(FKZ 3510 83 0200)

Methodenbewertung und Länderstudie Deutschland

**Darmstadt, Rottenburg, Singen,
November 2012**

Autor:

Alfons Krismann

**Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz
(ILN) Singen**

Unter Beteiligung von:

Klaus Hennenberg

Öko-Institut e.V.

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 17 71
79017 Freiburg, Deutschland
Hausadresse
Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg, Deutschland
Tel. +49 (0) 761 - 4 52 95-0
Fax +49 (0) 761 - 4 52 95-288

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt, Deutschland
Tel. +49 (0) 6151 - 81 91-0
Fax +49 (0) 6151 - 81 91-133

Büro Berlin

Schicklerstr. 5-7
10179 Berlin, Deutschland
Tel. +49 (0) 30 - 40 50 85-0
Fax +49 (0) 30 - 40 50 85-388

Auftragslage:

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) beauftragte das Öko-Institut (Institut für angewandte Ökologie e.V.) mit Schreiben vom 29.10.2010 (Z 1.3-544 11-35/10) mit der Durchführung des F&E-Vorhabens „Umsetzung der Biodiversitätsziele bei der nachhaltigen Bioenergienutzung“ (FKZ 3510 83 0200; Kurztitel: BfN-Biodiv-Ziele). Teile der Arbeitsinhalte werden in Form von Werkverträgen an die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR) und das Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN Singen). Die Projektlaufzeit erstreckt sich vom 1.11.2010 bis zum 31.10.2012.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
1.1	Hintergrund des Vorhabens.....	7
1.2	Struktur der RED	10
1.3	Umsetzung der RED in Deutschland.....	12
1.4	Zielsetzungen des Projekts und dieses Arbeitspapiers.....	13
2	Methodenbewertung	15
2.1	Bewertungsansatz.....	15
2.2	Bewertung der Relevanz von Flächentypen	18
2.3	Bewertung von Flächenredundanzen	20
2.4	Methodenbewertung.....	22
2.5	Länderstudie Deutschland.....	31
3	Literatur	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Ansatz zur Gesamtbewertung von Methoden	17
Tabelle 2-2	Flächenrelevanz und ökologische Relevanz der RED- Flächenkategorien für Deutschland	18
Tabelle 2-3	Flächenrelevanz und ökologische Relevanz weiterer Flächentypen in Deutschland	19
Tabelle 2-4	Flächenredundanzen (in Bezug auf Deutschland)	21
Tabelle 2-5	Bewertung von Methoden zur allgemeinen Biodiversitäts-Bestimmung	26
Tabelle 2-6	Bewertung von spezifischen Felderfassungs- und Fernerkundungs- Methoden anhand von ausgewählten Flächentypen.....	30
Tabelle 2-7:	Vorkommen geschützter Grünland-Biotope in den Bundesländern.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Flächenbezogene Anforderungen der RED, Bestimmungen zur Nutzung und Ort der Regelung.....	10
Abbildung 2-1 Vorgehensweise zur Bewertung der Erfassungsmethoden (am Bsp. Deutschland)	15
Abbildung 2-2 Optionales HNV farmland-Element: Habitat der Rote Liste Art "Feldlerche" und anderen gefährdeten Feldvogelarten	36
Abbildung 2-3: Waldgrenzen und CC-Gehölze aus verschiedenen landesweiten Katasterdaten (Bsp. Schwäbische Alb).....	42
Abbildung 2-4: "Nasse" Feuchtgebiete in Baden-Württemberg aus Katasterdaten.....	45
Abbildung 2-5 Aufwandsarm aus Katasterdaten erschließbarer RED-Flächenpool (aggregiert) (Baden-Württemberg).....	49
Abbildung 2-6 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 zu Ackerbauregion (Bauland) - siehe nördliches grünen Rechteck	50
Abbildung 2-7 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 + Ergänzung von "Artenreichem Grünland": Grünlandregion (Hegau) - siehe südliches grünen Rechteck	50
Abbildung 2-8 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 + Ergänzung einer FFH-Art: Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Maculinea nausithous</i>) - Grünlandregion (Westlicher Bodensee) - siehe südliches grünen Rechteck	51

Liste der ausführlichen Berichtsteile des Vorhabens

Bericht „[Weiterentwicklungsbedarf der RED](#)“

Bericht „[Vorschläge zur Weiterentwicklung der RED](#)“

Bericht „[Vertiefungsstudie Deutschland](#)“

Bericht „[Vertiefungsstudie Schweden](#)“

Bericht „[Vertiefungsstudie Nordwest-Russland](#)“

Bericht „[Methodenbewertung und Vertiefungsstudie Deutschland \(Methoden\)](#)“

Bericht „[EU-Papier/WS-Output](#)“

Bericht „[Globale Biomasse-Stoffströme](#)“

Bericht „[Entscheidungsbäume und Nachweise](#)“

Dokumentation der Workshops: „[Workshop-Dokumentation](#)“

Abkürzungen

AZE	Areas for Zero Extinction
Biokraft-NachV	Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung
BioKraftQuG	Biokraftstoffquotengesetz
BioSt-NachV	Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung
BioSt-NachVwV	Verwaltungsvorschrift für die Anerkennung von Zertifizierungssystemen und -stellen nach der BioSt-NachV
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
CBD	Convention on Biological Diversity
CC	Cross Compliance-Regelungen
CEN/TC-383	Europäisches Komitee für Normierung, Technisches Komitee 383 (Sustainably produced biomass for energy applications)
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EU	Europäische Union
GGL	Green Gold Label
HCV	High Conservation Value
IBA	Important Bird Areas
IPA	Important Plant Areas
iLUC	Indirekte Landnutzungsänderung (indirect land use change)
KBA	Key Biodiversity Areas
RED	Richtlinie 2009/28/EG (Renewable Energy Directive; Erneuerbare-Energien-Richtlinie)

1 Einleitung

1.1 Hintergrund des Vorhabens

Weltweit ist ein kontinuierlicher Verlust der biologischen Vielfalt zu verzeichnen. Primäre Ursache ist der Verlust von Habitaten durch direkte oder indirekte land- und forstwirtschaftliche Landnutzungsänderungen. Damit verbunden sind weitere Faktoren wie die Fragmentierung und Isolierung von Lebensräumen, die Intensivierung der Landnutzung, die Ausbreitung invasiver Arten und Auswirkungen des Klimawandels (Hennenberg et al. 2010).

Im Jahr 2002 wurde von der Staatengemeinschaft im Rahmen der CBD vereinbart, „bis zum Jahr 2010 die anhaltende Verlustrate an biologischer Vielfalt auf globaler, regionaler und nationaler Ebene als Beitrag zur Armutsbekämpfung und zum Wohle allen Lebens auf der Erde signifikant zu reduzieren“. Dieses Ziel wurde bei weitem nicht erreicht und der Verlust an biologischer Vielfalt gibt Anlass zu großer Besorgnis, sowohl in Bezug auf die elementaren Funktionsweisen von Ökosystemen als auch hinsichtlich der Bedeutung biologischer Vielfalt als Voraussetzung für vielfältige Dienstleistungen für die menschliche Gesellschaft (Ecosystem Services) (CBD 2010).

Neben den sich auf allen geographischen Ebenen abspielenden Verlusten der Biologischen Vielfalt ist der Klimawandel eine existentielle Bedrohung für die Menschheit, der in Rückkopplung ebenfalls Auswirkungen auf die Biologische Vielfalt hat und aus einer globalen Sicht überwiegend negativ beurteilt wird. Das heißt, dass von einem weiteren Verlust an biologischer Vielfalt auszugehen ist. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken dienen unter anderem auch Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien auf europäischer Ebene (Beurskens und Hekkenberg 2010), obwohl wirtschaftsstrategische Überlegungen eine nicht minder wichtige Rolle spielen. Nach der Richtlinie 2009/28/EG (Renewable Energy Directive, RED 2009) strebt die Europäische Union an, bis 2020 mindestens 20% des Bruttoendenergieverbrauchs durch Energie aus erneuerbaren Quellen zu decken, wovon die Biomasse einen signifikanten Anteil stellen soll. Die Analyse der „Nationalen Aktionspläne“ für erneuerbare Energie von 27 EU Mitgliedsstaaten (Beurskens et al. 2011, Thrän et al. 2011) ergibt, dass die Ausbauziele 2020 für den Sektor Wärme und Kühlung zu 80 % auf Biomasse basieren (Anstieg ab 2010 von 28,6 Mtoe auf 75,4 Mtoe). Im Sektor Strom liegt der Wert bei 17,5 % (Anstieg ab 2010 von 8,4 Mtoe auf 17,2 Mtoe) und im Sektor Transport bei 87,6 % (Anstieg ab 2010 von 4,8 Mtoe auf 12,8 Mtoe).

Vor allem durch die neue Priorisierung der deutschen Energiepolitik nach dem Reaktorunglück in Fukushima (Japan), nachdem unter anderem acht deutsche Kernkraftwerke dauerhaft vom Netz genommen und die Laufzeit der verbliebenen KKW beschränkt wurden, soll der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland weiter forciert werden. So nennt das Erneuerbare-Energien-Gesetz in seiner Fassung von 2012 (EEG 2012) als quantitative Ausbauziele, dass der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2020 auf mindestens 35% und über weitere definierte Zwischenziele bis 2050 auf mindestens 80% gesteigert werden soll. Im Wärmesektor soll der Anteil der

erneuerbaren Energien im Jahr 2020 14% betragen. Insgesamt soll der Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf mindestens 18% erhöht werden. Angesichts der aktuellen Dynamik beim Ausbau der Erneuerbaren Energien – und hier insbesondere bei der Stromerzeugung – ist zu erwarten, dass das im EEG genannte Mindestziel für 2020 deutlich übertroffen wird.

Bei den für Deutschland gesetzten Ausbauzielen und THG-Reduktionszielen spielt die Bioenergie aus land- und forstlicher Herkunft eine wichtige Rolle. Dieser steigende Bedarf an Biomasse zur energetischen Nutzung tritt zusätzlich zu einem zu erwartenden Anstieg der Nachfrage nach Lebens- und Futtermitteln und nach einem stofflichen Einsatz von Biomasse auf. Erfolgt der Ausbau der Bioenergie aus Anbaubiomasse wie vorgesehen, ist mit einer stärkeren Ausweitung der Landnutzung und ihrer Intensivierung zu rechnen (ÖKO/IFEU 2010 sowie Raschka und Carus 2012).

Aus Sicht des Klimaschutzes kann die Nutzung von Bioenergie einen deutlichen Beitrag zur Reduktion der Emissionen an Treibhausgasen (THG) leisten, allerdings nur, wenn Bioenergiepfade mit geringen THG-Emissionen genutzt werden (siehe Überblick in Fritsche 2010, Fritsche und Wiegmann 2011).

Durch Ausweitung der Landnutzung und ihrer Intensivierung, die in den meisten Fällen zu einem Habitatverlust führen wird, kann der Anstieg der Bioenergienutzung aus Anbaubiomasse das Risiko erhöhen, dass biologische Vielfalt in ihren vielfältigen Formen mit zusätzlichen und bislang nicht erwarteten Bedrohungen konfrontiert ist. Dieser Zielkonflikt zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz besteht ebenfalls für andere Schutzgüter wie den Schutz von Süßwasserressourcen, den Bodenschutz und soziale Aspekte (Ernährungssicherheit, Arbeitsrechte, Landrechte), weshalb eine weitere Ausdehnung der energetischen Nutzung von Anbaubiomasse zur Energiegewinnung kritisch zu sehen ist und eine energetische Nutzung von Rest- und Abfallstoffen im Sinne einer Kaskadennutzung vorangebracht werden sollte (UBA 2012).

In diesem Spannungsfeld wurden mit der RED auf EU-Ebene für den Einsatz von Bioenergie im Transportsektor und den Einsatz von flüssigen Kraftstoffen in anderen Sektoren verpflichtende Nachhaltigkeitsstandards festgeschrieben. In Deutschland wurden diese für Biokraftstoffe (Verkehr) und flüssige Biobrennstoffe (Strom; Anbindung der RED an das EEG) bereits umgesetzt.¹ Zur Operationalisierung dienen Zertifizierungssysteme, von denen in Deutschland bislang zwei, ISCC² und RedCert³, von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) dauerhaft anerkannt sind (siehe Überblick in Hennenberg und Herrera 2010).⁴

Die Nachhaltigkeitsanforderungen für gasförmige und feste Biomasse (feste Biomasse hat den bei weitem größten Anteil an der energetischen Biomassennutzung) werden bislang

¹ Siehe BioKraft-NachV (2009), BioSt-NachV (2009), BioSt-NachVwV (2009) und Leitfaden Nachhaltige Biomasseherstellung (BLE 2010).

² <http://www.iscc-system.org/>

³ <http://www.redcert.org/>

⁴ Weitere sieben Zertifizierungssysteme wurden durch die EU-Kommission im Laufe des Jahres 2011 mit einer Befristung bis zum Jahr 2016 anerkannt.

allerdings aktuell auf EU-Ebene nicht geregelt. Die EU-Kommission empfiehlt aber den Mitgliedsstaaten (EC 2010b), die Anforderungen der RED national auch für diese Bereiche anzuwenden. In Deutschland wurde bereits im EEG (2012) die Möglichkeit eingeräumt, Nachhaltigkeitsanforderungen für feste und gasförmige Biomasse über eine Verwaltungsvorschrift einzubinden.

Die Nachhaltigkeitsanforderungen der RED umfassen verbindliche Anforderungen für den Schutz von Flächen mit hohem Wert hinsichtlich der biologischen Vielfalt (Primärwälder, Naturschutzzwecken dienende Flächen und Grünland mit großer biologischer Vielfalt) und von Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand (Feuchtgebiete und kontinuierlich bewaldete Gebiete) sowie von Torfmooren. Zudem werden Mindestwerte für die THG-Reduktion festgelegt (35% ab 2008 bis 60% in 2018). Im Hinblick auf die Ausgestaltung der RED wurden von der Kommission offene und unklare Punkte spezifiziert (z.B. Klarstellung, dass Palmölplantagen keine kontinuierlich bewaldeten Flächen sind).⁵ Zu der öffentlichen Konsultation der Kommission zum Themenkomplex Grünland mit großer biologischer Vielfalt⁶ steht eine abschließende Aussage, trotz mehrfacher Ankündigungen, allerdings weiterhin aus.

Neben der RED finden weitere Prozesse und Initiativen zur nachhaltigen Bioenergienutzung statt (CEN/TC-383, ISO/PC 248, Global Bioenergy Partnership (GBEP), Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB), Der Blaue Engel für Hackschnitzel und Pellets), in denen ebenfalls Nachhaltigkeitsanforderungen für Bioenergie definiert werden. Diese ergänzen z. T. die Anforderungen der RED (CEN/TC-383: Biomassennutzung in geschützten Gebieten) oder gehen über die RED-Anforderungen hinaus (insbesondere freiwillige Standards wie RSB).

Der Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen der RED ist als Risiko-Minimierungsstrategie zu verstehen: Die Gebiete, die ein besonderes Risiko für den Verlust der biologischen Vielfalt erwarten lassen, werden von der Bioenergieproduktion ausgenommen bzw. deren Nutzung wird derart reglementiert, dass die Gefahr reduziert ist. Auch wenn die Anforderungen der RED über diejenigen für andere landwirtschaftliche Bereiche (z.B. *Cross Compliance* Bestimmungen) hinausgehen, ist aus naturschutzfachlicher Sicht auch dieser Ansatz lediglich als eine Minimalanforderung zum Schutz der biologischen Vielfalt zu sehen. Von großer Tragweite sind die von zusätzlichen agrarischen und forstlichen Biomassennutzungen für Energiezwecke ausgelösten indirekten Landnutzungseffekte (so genannter iLUC-Effekt). Das heißt, dass – verursacht durch die räumliche Verschiebung des Biomasseanbaus – bislang ungenutzte Ökosysteme (z. B. Regenwälder, Savannen, boreale Waldökosysteme) für eine Nutzung erschlossen werden und bislang eher extensiv genutzte Flächen intensiviert werden. Gerade die indirekten Landnutzungseffekte können dazu führen, dass die Nachhaltigkeitsanforderungen der RED teilweise wirkungslos bleiben.

⁵ <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/711>

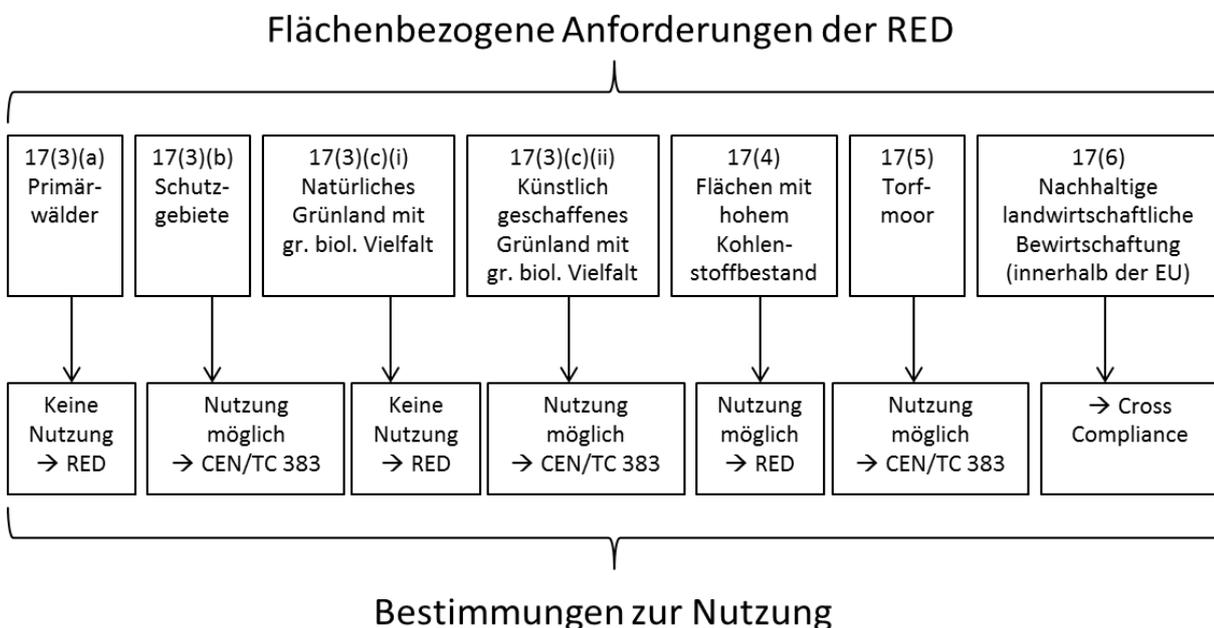
⁶ Antwort von Öko-Institut und WWF auf die Konsultation:
http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_oeko_response_grasslandconsultation_final_1.pdf

1.2 Struktur der RED

In der Erneuerbaren Energien Richtlinie (RED 2009) werden für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe verpflichtende Anforderungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und zum Erhalt der biologischen Vielfalt festgelegt. Hinzukommen umfangreiche Monitoring-Aufgaben u. a. zu Boden, Wasser, sozialen Aspekten und indirekten Effekten durch die Verdrängung von vorheriger Landnutzung.

Um negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu vermeiden, werden als flächenbezogene Anforderungen in Artikel 17 der RED bestimmte Flächen für die Herstellung von Biomasse zur Gewinnung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen ausgeschlossen (siehe Übersicht in Abbildung 1-1). Auf *Primärwaldflächen* und *natürlichem Grünland mit großer biologischer Vielfalt* ist jegliche Produktion von Biomasse untersagt. Aus *Schutzgebieten* darf hingegen Biomasse stammen, sofern nachgewiesen wird, dass die Gewinnung des Rohstoffs den genannten Naturschutzzwecken nicht zuwiderläuft. Für *künstlich geschaffenes Grünland mit großer biologischer Vielfalt* besteht eine Nutzungseinschränkung darin, dass nachgewiesen sein muss, dass die Ernte der Biomasse zur Erhaltung des Grünlandstatus erforderlich ist. Von *Torfmoorflächen* darf Biomasse nur dann stammen, wenn bei nicht entwässerten Torfmoorflächen keine und bei bereits teilweise entwässerten Torfmoorflächen keine weitere Entwässerung stattfindet. Als Referenzzeitpunkt zur Überprüfung dieser Anforderungen gilt Januar 2008 sowie die Zeit zwischen 2008 und dem Zeitpunkt der Biomassegewinnung.

Abbildung 1-1: Flächenbezogene Anforderungen der RED, Bestimmungen zur Nutzung und Ort der Regelung



Quelle: RED (2009), eigene Darstellung.

Die Anforderungen an die genannten Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse von Ausschlussflächen werden zudem im Rahmen des Standardisierungsverfahrens CEN/TC 383 des Europäischen Komitees zur Normierung (CEN) ausgearbeitet (Abschluss im Herbst 2012 erwartet). Zudem wird im Rahmen des CEN/TC 383 ein Glossar mit Definitionen erstellt, das z.B. offene Begriffe wie Torfmoor klärt.⁷

Für Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand (Feuchtgebiete, bewaldete Flächen) ist eine Nutzung der Biomasse grundsätzlich erlaubt, solange der Status der Flächen erhalten bleibt. Diese Regelung zielt auf den Erhalt des Kohlenstoffgehalts und nicht auf den Erhalt der biologischen Vielfalt ab. Dies bedeutet, dass z.B. ein Sekundärwald mit großer biologischer Vielfalt in eine artenarme Baumplantage umgewandelt werden darf, solange weiterhin eine ausreichende Überschildung durch Bäume erreicht wird.

Hinzu kommt, dass die RED innerhalb der EU verlangt, dass die Anforderungen nach den *Cross Compliance Bestimmungen* zu erfüllen sind. Diese fordern, dass landwirtschaftliche Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand erhalten bleiben müssen. Darunter fallen insbesondere Anforderungen zum Bodenschutz (Erosion, Kohlenstoffgehalt und Bodenstruktur), aber auch eine Vermeidung der Zerstörung von Lebensräumen (z.B. Erhalt von Dauergrünland).

Die genannten Anforderungen gelten für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe. Als *Biokraftstoffe* gelten im Rahmen der RED laut der Spezifizierung der Europäischen Kommission (EC 2010a) alle flüssigen oder gasförmigen Kraftstoffe für den Verkehr, die aus Biomasse hergestellt werden. *Flüssige Biobrennstoffe* sind flüssige Brennstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden und für den Einsatz zu energetischen Zwecken, mit Ausnahme des Transports, bestimmt sind (EC 2010a). Dies bedeutet, dass die Nachhaltigkeitskriterien der RED für sämtliche flüssige Bioenergieträger gelten, also im Transport-, Strom- und Wärmebereich. Für Biogas gelten sie lediglich für den Transportsektor und für feste Bioenergieträger finden sie keine Anwendung.

Obwohl die RED bereits 2009 veröffentlicht wurde und die Regelungen seit Januar 2011 anzuwenden sind, besteht Klärungsbedarf zu (1) Definitionen von Grünland mit großer biologischer Vielfalt und zu (2) Torfmooren. Die Torfmoordefinition wird allerdings im bereits genannten CEN/TC 383 adressiert. Zum Themenkomplex Grünland mit großer biologischer Vielfalt ist die Kommission in der RED aufgerufen, zur Bestimmung, welches Grünland unter diese Kategorie fällt, Kriterien und geografische Gebiete festzulegen. Hierzu wurde im Winter 2009/2010 eine sog. Konsultation durchgeführt (siehe Details in WWF/ÖKO 2010). Allerdings steht eine abschließende Spezifizierung durch die Kommission noch aus, so dass weder die Definitionen zu Grünland oder Grünland mit großer biologischer Vielfalt klar sind noch die Kriterien, anhand derer Grünlandflächen in der jeweiligen geographischen Region geprüft werden müssen.

Am 17. Oktober 2012 veröffentlichte die EU-Kommission Vorschläge zur Anpassungen zur RED, die sich vor allem auf die Anforderungen von THG-Bilanzen beziehen (EC 2012). Ziel ist es, negative Auswirkungen auf die Nahrungssicherheit und THG-Emissionen aus

⁷ Siehe <http://www.cen.eu/cen/Sectors/Sectors/UtilitiesAndEnergy/Fuels/Pages/Sustainability.aspx>

indirekten Landnutzungsänderungen zu verringern. Dazu wird vorgeschlagen, dass Biokraftstoffe aus Feldfrüchten, die einen hohen Anteil an Stärke, Zucker oder Öl aufweisen, in 2020 maximal einen Anteil von 5% am Energiebedarf im Verkehrssektor annehmen dürfen. Dies bedeutet, dass die übrigen 5% der angestrebten 10% erneuerbarer Energien (EE) im Verkehrssektor aus anderen Quellen (andere Biomasseströme, EE-Strom) stammen müssten. Flankiert würde dies damit, dass bereits 2014 Biokraftstoffe aus Neuanlagen eine THG-Reduktion von 60% erreichen müssen (zuvor erst in 2018). Diese Änderungen hätten aber keine Auswirkung auf die bestehenden flächenbezogenen Nachhaltigkeitsanforderungen der RED.

Zudem wird vorgeschlagen, dass Biokraftstoffe aus bestimmten Biomasseströmen (Abfälle und Reststoffe) zwei- bzw. vierfach auf die Beimischungsquote angerechnet werden. Für den landwirtschaftlichen Bereich sind vor allem Stroh (vierfach) sowie alle weiteren zellulosehaltigen nicht-Nahrungsmittel (zweifach) und für den forstwirtschaftlichen Bereich Rinde, Äste (Reisig), Blätter (alle vierfach) zu nennen (EC 2012). Die verstärkte Nutzung dieser Stoffströme könnte sich ggf. negativ auf den Erhalt der biologischen Vielfalt im Rahmen in der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung auswirken.

1.3 Umsetzung der RED in Deutschland

In Deutschland wurden die Anforderungen der RED mit der BioSt-NachV (2009, Strom) und der Biokraft-NachV (2009, Verkehr) umgesetzt, die mit der RED weitestgehend deckungsgleich sind. Hinzu kommt aber z.B., dass bei der Nachweiserbringung ein Polygonzug mit einer Genauigkeit von 20 m verlangt wird. In der Verwaltungsvorschrift BioSt-NachVwV (2009) werden weitere Spezifizierungen ausgeführt wie z.B. mögliche Nachhaltigkeitsnachweise oder Ausführungen zum Risikomanagement.

Für Biokraftstoffe ist im BioKraftQuG (2006, mit Änderungen von 2009) direkt eine Anbindung an die Biokraft-NachV (2009) angelegt. Im EEG sind die Anforderungen aus der RED für flüssige Biobrennstoffe zur Stromerzeugung über eine Verordnungsermächtigung eingebunden. Ebenfalls für feste und gasförmige Biobrennstoffe ist in der EEG-Novelle von 2012 eine entsprechende Verordnungsermächtigung angelegt, allerdings fehlt bisher eine nachgeschaltete Verordnung zu diesen beiden Biomasseformen.

Da in der RED Aspekte, wie die bereits adressierten Fragen zum Grünland mit großer biologischer Vielfalt und zu Torfmooren, nach wie vor offen, wurde ein Leitfaden „Nachhaltige Biomasseherstellung“ (BLE 2010) erstellt. Dieser Leitfaden gilt als Hilfestellung für Zertifizierungssysteme und Landwirte, konkretisiert aber auch die offenen Punkte. Es finden sich dort Definitionen zu Grünland und Torfmoor sowie Angaben zu Ausnahmeregelungen zur Nutzung von Biomasse auf Ausschlussflächen. Der Vorteil dieses Leitfadens ist es, dass er vergleichsweise leicht an abweichende Konkretisierungen auf EU-Ebene angepasst werden kann (siehe Überblick in Hennenberg und Herrera 2010).

Im Hinblick auf den Schutz von Grünland mit großer biologischer Vielfalt ist positiv zu sehen, dass sich der Leitfaden auf eine umfassende und weltweit anerkannte Grünlanddefinition bezieht, die auch Savannen und Buschland einbezieht. Allerdings verschiebt der Leitfaden den Referenzzeitpunkt zur Prüfung, ob Grünland eine große biologische Vielfalt aufweist, auf

den Termin bis die Kommission entsprechende Kriterien festgelegt hat. Damit ist *de facto* solange Grünland nicht geschützt. Zudem wird der Umbruch von Grünland auf Ackerbrachen erlaubt, auch wenn sich dort artenreiches Grünland etabliert hat.

Unter der Kategorie Schutzgebiete ist die Kommission angehalten, Gebiete auszuweisen, die für den Schutz seltener, bedrohter oder gefährdeter Ökosysteme oder Arten nötig sind, aber noch keinen Schutzgebietsstatus haben. Da diese Ausweisung noch aussteht, aber bereits heute zahlreiche relevante Flächen bekannt sind, werden im Leitfaden bereits Flächen wie UNESCO World Heritage Sites, Key Biodiversity Areas und Important Bird Areas aufgeführt.

1.4 Zielsetzungen des Projekts und dieses Arbeitspapiers

Aufgrund der aufgeführten Risiken ist aus Naturschutzsicht im Bioenergiesektor eine fortlaufende Überprüfung bestehender Nachhaltigkeitskriterien und deren Umsetzung erforderlich, um negative Entwicklungen für die biologische Vielfalt zu minimieren bzw. um rechtzeitig Maßnahmen einleiten zu können. Dies ist auch der Fokus des vorliegenden F+E Vorhabens, das folgende Aspekte beleuchtet:

- Weiterentwicklungsbedarf der RED
Es ist zu analysieren, inwieweit – aus Sicht der biologischen Vielfalt – die bestehenden Anforderungen der RED ausreichend sind und an welchen Stellen eine Weiterentwicklung notwendig ist. Berücksichtigt werden Definitionen und Kriterien. Dabei wird zwischen Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe (bestehende RED) und feste und gasförmige Biobrennstoffe unterschieden.
(siehe Bericht „[Weiterentwicklungsbedarf der RED](#)“)
- Erarbeitung von Vorschlägen für eine RED-Erweiterung
Für die identifizierten Schwachstellen der RED im Hinblick auf (1) eine Übertragung der Nachhaltigkeitsanforderungen auf die Nutzung feste Biomasse aus forstlicher Nutzung sowie (2) Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe inklusive Biogas werden konkrete Vorschläge zur Weiterentwicklung der RED ausarbeitet.
(Darstellung in diesem Bericht)
- Methodenbewertung zur Umsetzung der RED
Ziel ist es, bestehende Methoden zur Abgrenzung und Identifizierung von schützenswerten Flächen nach der RED zu ermitteln und zu bewerten. Als Fallstudie wird Deutschland herangezogen
(siehe Bericht „[Methodenbewertung](#)“)
- Entscheidungsbäume und Nachweisprüfung zur Umsetzung der RED
Es werden Entscheidungsbäume für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsanforderungen der RED zum Schutz der biologischen Vielfalt entwickelt und geeignete Datengrundlagen zur Nachweisprüfung im Rahmen der RED dargestellt.
(siehe Bericht „[Entscheidungsbäume und Nachweise](#)“)
- Fachliche Unterstützung und Beratung und internationalen Entwicklungen und Initiativen
Der Auftraggeber BfN und BMU werden bei der nationalen und internationalen Debatte zu Nachhaltigkeitsfragen der Bioenergie unterstützt und beraten. Zudem

werden Workshops zum Thema Bioenergie durchgeführt.
(siehe Dokumentation der Workshops: „[Workshop-Dokumentation](#)“)

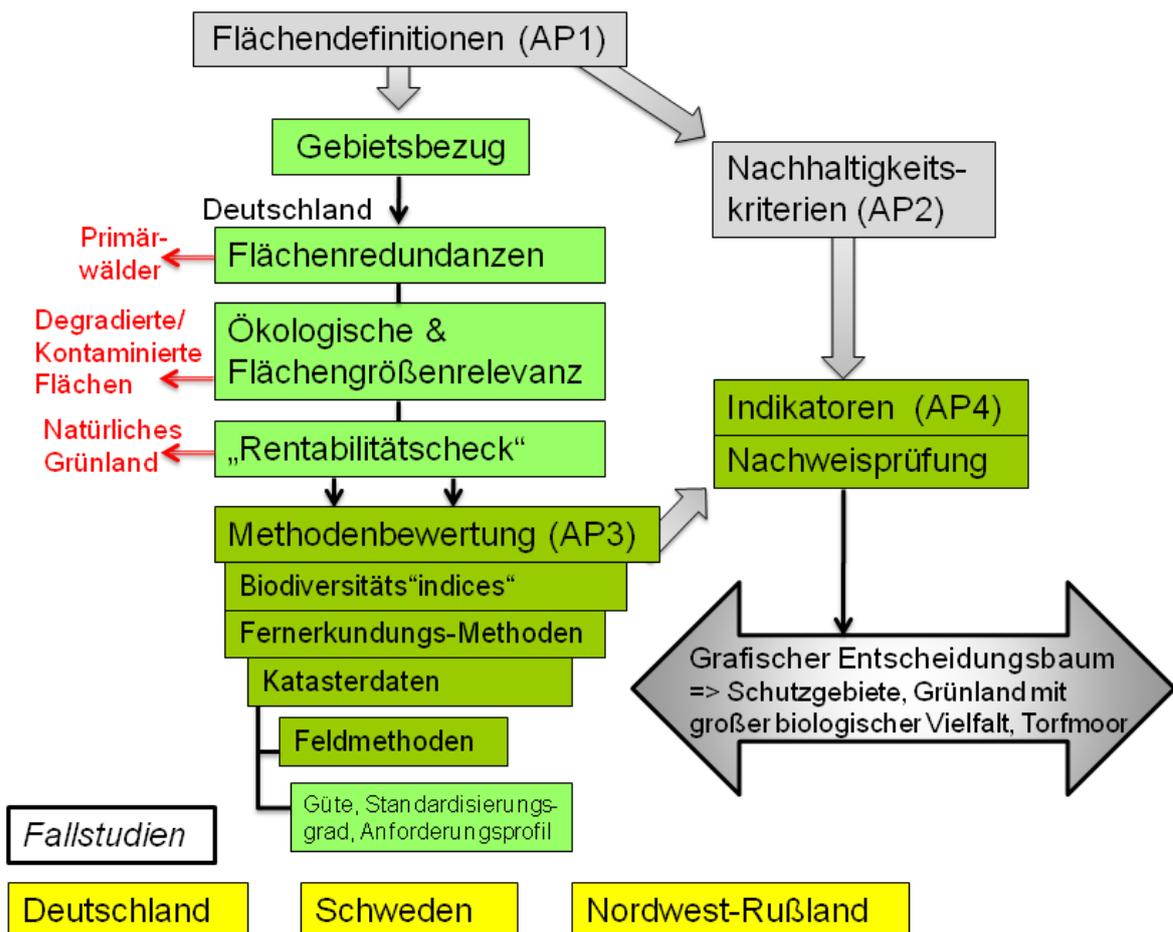
2 Methodenbewertung

2.1 Bewertungsansatz

Das Ziel des Berichtsteils ist es, bestehende Methoden zur Abgrenzung und Identifizierung von schützenswerten Flächen (nachfolgend als Erfassungsmethoden bezeichnet) nach der Erneuerbaren Energien Richtlinie zu ermitteln und zu bewerten. Hierzu wird ein methodischer Ansatz verfolgt, der in Abbildung 2-1 schematisch dargestellt ist.

Eine Bewertung von Erfassungsmethoden ist stets abhängig vom Flächentyp und von der geographischen Region bzw. dem Land, in dem sie angewandt werden sollen. Daher wird zu Beginn einer Bewertung als Gebietsbezug das Land festgelegt. Im Projekt wird zunächst Deutschland betrachtet, um den methodischen Ansatz der Bewertung zu entwickeln. Anschließend wird der Bewertungsansatz exemplarisch für Schweden und Nordwest-Russland im Rahmen von Länderstudien übertragen.

Abbildung 2-1 Vorgehensweise zur Bewertung der Erfassungsmethoden (am Bsp. Deutschland)



Quelle: eigene Darstellung.

Aufbauend auf den Flächendefinitionen der RED und deren Evaluierung im Bericht „[Weiterentwicklungsbedarf der RED](#)“ sowie der Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsanforderungen im Bericht „[Vorschläge zur Weiterentwicklung der RED](#)“ wird geprüft, inwieweit ein Flächentyp in dem betrachteten Land eine Relevanz aufweist. Dabei werden die Flächenrelevanz, die ökologische Relevanz und die ökonomische Relevanz (Rentabilitätscheck) betrachtet. Wenn ein Flächentyp weder von seiner Flächenausdehnung noch von seiner ökologischen Bedeutung relevant ist, oder es sehr unwahrscheinlich ist, dass der Flächentyp zur Biomassennutzung genutzt wird, dann ist es nicht nötig, diese Fläche verlässlich identifizieren zu können und ein Methodencheck ist ebenso nicht nötig. Zudem wird geprüft, ob es zwischen den einzelnen Flächentypen derart starke Überschneidungen gibt, dass einzelne Flächentypen ausreichend durch andere Flächentypen erfasst werden (Flächenredundanz, Kapitel 2.3; vgl. Abbildung 2-1). Durch diese beiden Schritte wird die Anzahl der Flächentypen, für die die Erfassungsmethoden zu prüfen sind, und damit der Aufwand der Bewertung, reduziert. Wenig verbreitete Flächentypen, die aufgrund standörtlicher Gegebenheiten für den Anbau von Biomasse sehr ungünstig sind, können ebenfalls (aus wirtschaftlichen Gründen) ausgeklammert werden.

In einem letzten Schritt werden die Erfassungsmethoden für die als relevant eingestuft Flächentypen geprüft. Dabei wird zwischen Feldmethoden, Fernerkundungsmethoden und vorhandene Katasterdaten unterschieden. Parallel dazu existieren Methodenpakete zur Bestimmung von Biodiversität, die sich mehrerer Einzelmethoden oder Kriterien bedienen (z.B. Key Biodiversity Areas). Zunächst wird eine globale Bewertung vorgenommen, die u. a. auf die Bewertung in Hennenberg et al. (2009; Feldmethoden) und RSS (2009; Fernerkundungsmethoden) aufbaut. In den beiden letzt genannten Studien wird eine grundsätzliche Einschätzung der Eignung von Methoden für die Umsetzung der RED/BioSt-NachV vornehmen.⁸ Zur Bewertung der Erfassungsmethoden wird eine Bewertungsmetrik entwickelt, die auf drei Aspekte fokussiert:

1. "Güte" der Methodik in Hinblick auf die RED-spezifischen Flächendefinitionen:
 - Hohe Güte: > 95 % der gemeinten Flächen sind korrekt erfassbar
 - Mittlere Güte: 80-95 % dto.
 - Niedrige Güte: < 80 % dto.
2. Standardisierungsgrad und internationale Anerkennung (gering, mittel, hoch)
3. Anforderungsprofil für die Anwender (Laien, Fachkräfte, Wissenschaftler)

⁸ Die Güte der meisten Erfassungsmethoden wird global gesehen niedriger eingeschätzt werden, als regional oder national. Beispielweise liegen statistische und geographische Daten zur Landnutzung (z.B. Wälder) national mit einer besseren Güte als international vor.

Als Gesamtbewertung wird die Eignung der jeweiligen Methode für die Identifikation eines Flächentyps nach folgendem Schema eingestuft (siehe Tabelle 2-1):

Eignungsbewertung:

-: nicht geeignet o: eingeschränkt +: gut ++"sehr gut

In der folgenden Kombinationstabelle werden diese drei Bewertungsparameter gleichgewichtig verschnitten, wobei bereits die Gesamtbewertung um jeweils eine Stufe sinkt, wenn zwei Einzelbewertungen um jeweils eine Stufe gesunken sind (oder eine um zwei Stufen). Methoden mit einer Güte unter 80 % wurden zusätzlich um eine Stufe abgewertet.

Tabelle 2-1 Ansatz zur Gesamtbewertung von Methoden

Güte	Standardisierungsgrad und int. Anerkennung	Anwender	Gesamtbewertung
>95%	hoch	Laien, Facharbeiter	++
>95%	hoch	Wissenschaftler	++
>95%	mittel	Laien, Facharbeiter	++
>95%	mittel	Wissenschaftler	+
>95%	gering	Laien, Facharbeiter	+
>95%	gering	Wissenschaftler	+
80-95%	hoch	Laien, Facharbeiter	+
80-95%	hoch	Wissenschaftler	+
80-95%	mittel	Laien, Facharbeiter	+
80-95%	mittel	Wissenschaftler	+
80-95%	gering	Laien, Facharbeiter	+
80-95%	gering	Wissenschaftler	-0
<80%	hoch	Laien, Facharbeiter	0
<80%	hoch	Wissenschaftler	0
<80%	mittel	Laien, Facharbeiter	0
<80%	mittel	Wissenschaftler	
<80%	gering	Laien, Facharbeiter	
<80%	gering	Wissenschaftler	-

Quelle: eigene Darstellung.

Weitere Kriterien, wie z.B. Kosten oder Aufwand, werden im Bericht „[Entscheidungsbäume und Nachweise](#)“ bei der Nachweisprüfung hinzugezogen.

2.2 Bewertung der Relevanz von Flächentypen

Auf nationaler Ebene sind nicht alle Flächenkategorien der RED in relevanten Anteilen vertreten, so dass im ersten Schritt eine Einschätzung der "Flächenrelevanz", also des flächenhaften Vorkommens zielführend ist. Aber auch kleinste Flächen können ökologisch und/oder naturschutzfachlich eine hohe Wertigkeit aufweisen (z.B. Salzwiesen), so dass zusätzlich die Einschätzung der "ökologischen Relevanz" sinnvoll ist. Flächen mit geringer räumlichen Ausdehnung und geringer ökologischer Relevanz können auf nationaler oder regionaler Ebene als vernachlässigbar gelten. Für diese sind folglich auch keine Erfassungsmethoden notwendig (siehe Beispiel für Deutschland in Tabelle 2-2).

Für die Bewertung in Tabelle 2-2 wurden lediglich die Flächentypen der RED herangezogen. In Deutschland – und auch in anderen Ländern – liegen aber bereits umfangreiche Erfassungen und Datenbanken zum Status von Flächen vor, die auf eine andere Klassifizierung als die der RED aufbauen. Daher kann es sinnvoll sein, zudem Flächentypen zu betrachten, die nicht direkt in der RED genannt sind. In Tabelle 2-3 sind die entsprechenden Angaben für Deutschland zusammengestellt. Außerdem wurde eine Zuordnung dieser Flächentypen zu den Flächentypen der RED vorgenommen.

Als Ergebnis der Bewertung der Flächenrelevanz und der ökologischen Relevanz zeigt sich, dass für Deutschland allein die degradierten oder kontaminierten Flächen in Bezug auf Biomasseanbau zu vernachlässigen sind (geringe Flächenrelevanz und geringe ökologische Relevanz).

Tabelle 2-2 Flächenrelevanz und ökologische Relevanz der RED-Flächenkategorien für Deutschland

Flächenbezogene Begriffe	Flächenrelevanz (F)/ Ökologische Relevanz (Ö)			Typ mit größtem Flächenumfang
	gering	mäßig	hoch	
(nach BioSt-NachV/RED)				
Flächen mit hohem Wert hinsichtlich der biologischen Vielfalt				
Bewaldete Flächen:				
- Primärwälder und sonstige naturbelassene Flächen	F	Ö		Alpiner Nadelwald
Naturschutzzwecken dienende Flächen (nationale und internationale Listen):				
- Ausgewiesene Schutzgebiete			F, Ö	Natura 2000-Gebiete
- Seltene, bedrohte oder gefährdete Ökosysteme *		F	Ö	(Wattenmeer)
- Seltene, bedrohte oder gefährdete Pflanzengesellschaften*	F		Ö	Halbtrockenrasen/Magerrasen
- Seltene, bedrohte oder gefährdete Arten*		F	Ö	Rotmilan, Feldlerche
Grünland mit großer biologischer Vielfalt:				
- Natürliches Grünland	F	Ö		Salzwiesen, Hochmoore, Alpine Matten
- Artenreiches (künstliches) Grünland		F	Ö	Magere Flachlandmähwiesen / Artenreiche Glatthaferwiesen

Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand				
Feuchtgebiete i.e.S.	F		Ö	Biotopkomplex "Sümpfe"
Kontinuierlich bewaldete Gebiete (>1ha, >5m):				
- Dichte Bewaldung > 30 %	Ö		F	Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwald
- Schütterere Bewaldung 10-30 %		Ö	F	Streuobst oder verbuschtes Grünland
Torfmoore (ab 30 cm)	F		Ö	Niedermoore
Degradierete Flächen (degradiert, kontaminiert)	F, Ö			(noch) nicht kultivierte Abbaugelände

Quelle: eigene Darstellung; * = COM-Ausweisung/Konkretisierung steht noch aus: Falls dort eine Gebietskulisse festgesetzt wird, entfallen Erhebungen.

Tabelle 2-3 Flächenrelevanz und ökologische Relevanz weiterer Flächentypen in Deutschland

Flächenbezogene Begriffe	Flächenrelevanz (F)/ Ökologische Relevanz (Ö)			Typ mit größtem Flächenumfang
	gering	mäßig	hoch	
Ergänzende Nomenklatur / "RED-Flächentyp"				
Grünland				
- Halbnatürliches Grünland / z.T. "Artenreiches Grünland"		F	Ö	Halbtrockenrasen
- Wirtschaftsgrünland	Ö		F	Weidelgrasgesellschaften
- Artenarmes Grünland	Ö		F	Intensivgrünland (oft Saatmischungen)
- Temporäres Grünland	Ö		F	Saatgrünland < 5 Jahre
Inhaltsähnliche Flächendefinitionen				
- High nature value area		F	Ö	
- High nature value farmland (13,0 %*)			F, Ö	Artenreiches Grünland (5,7 %*), Landschaftselemente (4,3 %*)
- High nature value forest	F	Ö		v.a. Wald-NSGs & Bannwälder
Sonstige				
- Brachen (Grünland) / z.T. "Artenreiches Grünland"		Ö	F	Truppenübungsplätze, Feuchtbrachen (Summe 0,8 %*)
- Landschaftselemente			Ö, F	Hecken & Feldgehölze (1,1 %*)

Quelle: eigene Darstellung; * = Anteil an der Agrarlandschaft nach BfN: HNV farmland 2009 (Fuchs et al. (2011).

2.3 Bewertung von Flächenredundanzen

National und regional können sich einzelne Flächenkategorien überlappen. Im Extremfall sind diese **Redundanzen**⁹ so umfassend, dass auf eine methodische Erfassung einer der beiden Flächentypen verzichtet werden kann. Es sollte folgend diejenige Methode ausgewählt werden, die die jeweiligen Flächentypen am eindeutigsten beschreibt.

Die Flächenkategorie „artenreiches Grünland“ wird in einer Erhebung zu HNV farmland und „Torfmoor“ bei einer Erhebung zu seltene Pflanzengesellschaften mit erfasst. In Tabelle 2-4 werden diese Redundanzen als Experteneinschätzung am Beispiel Deutschland dargestellt. Artenreiches Grünland ist beispielweise nur zu einem geringen Anteil in Schutzgebieten oder seltenen Ökosystemen vertreten, beherbergt aber oft seltene Tierarten- und Pflanzengesellschaften. Zusätzlich gehört artenreiches Grünland vollständig zum „High nature value farmland“. Die beiden hier mit aufgeführten Begriffe HNV farmland und forest bezeichnen Gebietskulissen, die mittels eigener spezifischer Methodik erfasst werden.

Im Falle von Deutschland wäre eine spezielle Erfassung von **Primärwäldern** in Bezug auf Biomassenutzung nicht notwendig, da diese über Kategorien – nach der Definition der RED/BioSt-NachV – in Deutschland nicht mehr anzutreffen ist.

Die Prüfung auf Flächenredundanzen ergibt, dass für Deutschland Primärwälder nicht erfasst werden müssen. Zusammen mit der Bewertung der Flächenrelevanz und der ökologischen Relevanz ist es somit **für Deutschland nicht notwendig, degradierte Flächen und Primärwälder zu erfassen**, und auf eine Bewertung entsprechender Methoden kann verzichtet werden.

Künstlich geschaffenes Grünland mit großer biologischer Vielfalt (artenreiches Grünland) wird mit hoher Wahrscheinlichkeit bei einer Erhebung zu HNV farmland erfasst. Torfmoor beherbergt in aller Regel seltene Pflanzengesellschaften und wird ebenfalls bei einer Kartierung mit hoher Wahrscheinlichkeit mit erfasst.

- *Die Aufstellung der beiden Matrizen Flächen- und ökologische Relevanz sowie Redundanz führt im Fallbeispiel Deutschland zur Herausnahme der Kategorien "Degradierete und kontaminierte Flächen" sowie der "Primärwälder".*
- *Weiterhin wurde die Flächenkategorie "Natürliches Grünland" im Falle für Deutschland herausgenommen (z.B. Salzwiesen, waldfreie Hochmoore, Alpine Matten). Hier kann aus wirtschaftlichen Gründen in absehbarer Zukunft eine Gefährdung durch Biomassenutzungen ausgeschlossen werden (z.B. durch Umwandlung in Energieholz oder Eindeichungen).*
- *Die Flächenkategorie „artenreiches Grünland“ wird in einer Erhebung zu HNV farmland und „Torfmoor“ bei einer Erhebung zu seltene Pflanzengesellschaften mit erfasst.*

⁹ Unter Redundanzen werden auch Flächentypen gefasst, die in einem Land nicht anzutreffen sind.

Tabelle 2-4 Flächenredundanzen (in Bezug auf Deutschland)

<i>Zeilenweise Leserichtung</i>	Primärwälder und sonstige naturbelassene Flächen	Schutz- gebiete	Seltene Öko- systeme	Seltene Pflanzen- gesell.	Seltene Arten	Natür- liches Grünland	Arten- reiches Grünland	Feucht- gebiete	Dichte Bewaldung	Schütterer Bewaldung	Torf- moore	Degradierete Flächen	<i>HNV farmland</i>	<i>HNV forest</i>
Primärwälder und sonstige naturbelassene Flächen		In Deutschland nicht relevant												
Schutzgebiete*	+		++	+++	+++	+	++	+	++	++	+		++	++
Seltene Ökosysteme	+	+		+++	+++	+	+	+	+		+		+	+
Seltene Pflanzen- gesellschaften	+	+	++		++	+	+	+	+		+		+	+
Seltene Arten	+	++	++	++		+	+	++	+		++		(+++)	(++)
Natürliches Grünland*		++	+++	++	++						+		+++	
Artenreiches Grünland*		+	+	++	++								+++	
Feuchtgebiete*	+	++	+	++	++					+	+		+	+
Dichte Bewaldung	+	+	+	+	+			+			+			+
Schütterer Bewaldung*		+	+	+	+	+	+	+				+	+	
Torfmoore*	+	++	++	+++	+++	+		++	+	++		+	+	+
Degradierete Flächen				+	+					+				
<i>HNV farmland</i>		+	+	+	(++)	+	++	+		++	+			
<i>HNV forest</i>	+	++	++	+	+			+	+		+			

Legende:

+: < 10 % ++: 10-90 % +++: > 90 % Flächenüberlappung (.): nur optional gelb: Flächen- und / oder ökologische besonders relevante Begriffe / Schnittmengen; *: Überlappungsgrad dieser Einheiten ist über das HNV farmland-Monitoring (Fuchs et al. 2011) berechenbar. *Quelle: Eigene Darstellung.*

2.4 Methodenbewertung

Nach Wahl des Gebietsbezugs und der Berücksichtigung der Flächen-Relevanzen und -Redundanzen erfolgt auf lokaler bzw. Länder-Ebene die eigentliche Auswahl geeigneter Methoden zur Erfassung der verbliebenen Flächentypen. Grundsätzlich kann dabei zwischen Methoden zur **Biodiversität-Bestimmung, Speziellen Feld- und Fernerkundungsmethoden** und **Katasterdaten** unterschieden werden. Im Folgenden wird ein Überblick über verfügbare Methoden gegeben und diese im Hinblick auf ihre Eignung für Flächennachweise im Rahmen der RED bewertet. Eine abschließende Bewertung ist aber erst auf nationaler Ebene möglich, da sich die Datenverfügbarkeit und Anwendung einiger Methoden auf dieser Ebene unterscheidet. Beispielhaft wird diese abschließende Bewertung für Deutschland, Schweden und Nordwest-Russland durchgeführt.

A.) Biodiversität-Bestimmung

Weltweit existieren verschiedene Ansätze Flächen mit hoher Biodiversität in Form einer Erfassungsmethodik zu bestimmen. Keine dieser Ansätze wurde speziell für die in der RED aufgeführten Flächenkategorien entwickelt. Einige dieser Methoden eignen sich jedoch mit Einschränkungen zur Flächenbestimmung einiger Kategorien. Der Vorteil dieser Methoden liegt darin, dass diese sofort oder mit geringen Anpassungen weltweit angewandt werden können und international anerkannt sind.

Prinzipiell finden sich hier zwei Herangehensweisen:

- 1) Verfahren die "a priori" negative Biodiversitäts-Auswirkungen beurteilen.
- 2) Verfahren, die den aktuellen Biodiversitätsstatus einer Fläche einschätzen.

zu 1) "a priori"-Verfahren (impact-bezogen)

➤ Biodiversitäts-orientierte Impact Assessments (IA)

Hier steht die Vorab-Beurteilung von geplanten Maßnahmen auf das jeweilige Schutzgut bzw. die jeweilige Fläche im Mittelpunkt. Diese Herangehensweise findet man in den USA seit den 1960er-Jahren oder in Umweltverträglichkeitsprüfungen. Laut Voluntary Guidelines on Biodiversity-Inclusive Impact Assessment der CBD (CBD 2006) geht es hier v.a. um die Beurteilung von Aussterberisiken bzw. Habitatverlusten, der Tragfähigkeit der Populationen bzw. Ökosystemen, sowie die Beurteilung von potentiellen Veränderungen der Ressourcen-Zugänglichkeit.

Als Grundlage muss auch hier im Zuge eines Screenings der Biodiversitätswert einer Fläche beurteilt werden. Darunter werden insbesondere folgende Flächenmerkmale verstanden:

- Endemische, seltene oder zurückgehende Habitate, Arten und Genotypen.
- Genotypen und Arten, die essentiell für den Fortbestand anderer Arten sind.
- Puffer für Habitatnetze und ökologische Korridore.
- Wichtige Nahrungs- und Wanderhabitate.
- "Vulnerable" Habitate und Lebensräume, die gesamthaft gefährdet sind.
- Große oder zusammenhängende, bisher ungestörte Habitate.

- Refugien für vom Klimawandel bedrohte Arten.
- Biodiversitätsrelevante Habitats und Lebensräume, die sich langsam entwickeln.
- Flächen mit hohem Biodiversitäts-Entwicklungspotenzial.

zu 2) Verfahren zu Einschätzung des aktuellen Biodiversitätsstatus

➤ Key Biodiversity Areas (KBAs)

Der Ansatz zur Erfassung von Key Biodiversity Areas (KBA) beruht auf zwei Kriterien: Verletzbarkeit von Arten (*vulnerability*) und Unersetzbarkeit (*irreplaceability*) von Artvorkommen. Dieser Ansatz ist eine Fortentwicklung des Erhebungsansatzes zu Important Bird Areas (IBA), umfasst aber nicht nur Vögel, sondern alle Artengruppen. Dieser Ansatz berücksichtigt aber nicht das Vorkommen von Ökosystemen, sondern baut rein auf das Vorkommen von Arten auf.

Ein Gebiet fällt unter die Kategorie „verletzlich“, wenn in einem Gebiet regelmäßig global gefährdete Arten nach der IUCN Red List anzutreffen sind. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn ein Individuum der Kategorie „*Critically Endangered*“ (CR) und „*Endangered*“ (EN) und/oder 30 Individuen oder 10 Paare der Kategorie „*Vulnerable*“ (VU) vorkommen.

Die Kategorie „unersetzbar“ ist für ein Gebiet erfüllt, wenn ein Gebiet einen signifikanten Anteil (i.d.R. 1-5 %) der globalen Population einer Art während einem Zeitpunkt des Lebenszyklus beherbergt. Dies umfasst Arten mit räumlich begrenztem Vorkommen, Arten mit stark geklumpfter Verbreitung, global signifikante Kongregationen einer Art im Lebenszyklus und global signifikante Herkunftspopulationen (siehe Details in Langhammer et al. 2007).

Vom Grundzug werden in den KBAs Gebiete wie IBAs, Important Plant Areas (IPA), Important Sites for Freshwater Biodiversity und Areas of Zero Extinction (AZE) integriert. KBAs sind aktuell in 170 Ländern identifiziert worden, wobei die Erhebung häufig nur wenige Artengruppen umfasst (meist Vögel).

Resümee: In der europäischen RED-Diskussion wurde und wird die Einführung von KBAs diskutiert. Dies entspräche der Einführung einer neuen Schutzgebietskulisse, die sich allerdings in Europa vermutlich in hohem Maße mit den vorhandenen Schutzgebieten überschneiden würde. Auch nach einer offiziellen Anerkennung von KBAs durch die KOM würden nur die aus globaler Sicht bedeutenden Flächen seltener gefährdeter und bedrohter Arten erfasst sein, nicht aber national relevante Arten und generell keine Ökosysteme. Global würden aber zahlreiche Flächen außerhalb von Schutzgebieten einen Schutzstatus bekommen.

➤ High Conservation Value (HCV) Flächen

Aufbauend auf das High Conservation Value (HCV)-Konzept des Forest Stewardship Council (FSC), das für die Zertifizierung von Holz entwickelt wurde, wird dieser Begriff auch für landwirtschaftliche Zertifizierungen genutzt (Stewart et al. 2008). Dort wurde HCV definiert als: „ein biologischer, ökologischer, sozialer oder kultureller Wert, der auf nationaler, regionaler oder globaler Ebene als von herausragender Bedeutung oder kritischer Wichtigkeit erachtet wird.“

Ein Waldbestand muss einem der folgenden Kriterien entsprechen, um als HNC-Fläche zu gelten:

- HCV1: Global, regional oder national wichtige Konzentrationen von Biodiversitätswerten (Endemismus, gefährdete Arten, Refugien).
- HCV2: Global, regional oder national signifikante, große und auf Landschaftsebene repräsentative Waldflächen
- HCV3: Waldflächen mit seltenen oder bedrohten Ökosystemen
- HCV4: Waldflächen mit Basisdienstleistungen wie z.B. Erosionsschutz oder in Wasserschutzgebieten
- HCV5: Waldflächen für die Deckung des Basisbedarfs der lokalen Bevölkerung sind (z.B. Subsistenz, Gesundheit)
- HCV6: Waldflächen mit besonderer Bedeutung für die traditionelle kulturelle Identität der lokalen Bevölkerung.

Resümee: HCV4-6 sind in der Praxis schwer festlegbar und im Sinne der RED nicht relevant. Werden HCV1-3 Waldbestände ausgewiesen, sind diese auf jeden Fall im Sinne § 4 der BioSt-NachV zu berücksichtigen. Größter Nachteil der HCV ist die sehr allgemeine Formulierung der Kriterien und die Möglichkeit diese länderspezifisch auszuliegen. Ebenso wird das Kriterium "Artenvielfalt" nicht berücksichtigt.

➤ High Nature Value (HNV) Flächen

HNV farmland und HNV forest gehören zu den 35 Pflichtindikatoren der EU zur Integration von Umweltbelangen in die gemeinsame Agrarpolitik und einer von drei Biodiversitäts-Indikatoren im Set der zielorientierten Basisindikatoren der ELER-Durchführungsverordnung (VO Nr. 1974/2006/EG & 1698/2005/EG). HNV farmland muss alle zwei Jahre als Flächenwert an die EU gemeldet werden (+impact-Indikator). In Deutschland gehört dieser Indikator zum Indikatorenset der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt.

Das Konzept geht davon aus, dass extensiv bewirtschaftete Flächen artenreich sind. Nach IEEP (2007) besteht HNV farmland:

„aus solchen Flächen in Europa, auf denen Landwirtschaft eine hauptsächliche (meist die dominante) Landnutzungsform ist und wo die Landbewirtschaftung entweder eine große Arten- und Habitatdiversität oder die Präsenz von Arten von Europäischem und/oder nationalem und/oder regionalem Naturschutzinteresse unterstützt“;

und HNV forest *„alle natürlichen Wälder sowie semi-natürliche Wälder in Europa, in denen das Management (historisch oder heute) eine hohe Diversität heimischer Arten und Habitate unterstützen und/oder solche Wälder, die die Präsenz von Arten von Europäischem und/oder nationalem und/oder regionalem Naturschutzinteresse unterstützen.“*

Nach Andersen et al. (2003) wird zwischen 3 Typen HNV farmland unterschieden, von denen Typ 3 nur optional zu erfassen ist:

Type 1: Farmland with a high proportion of semi-natural vegetation.

Type 2: Farmland dominated by low intensity agriculture or a mosaic of semi-natural and cultivated land and small-scale features.

Type 3: Farmland supporting rare species or a high proportion of European or World populations.

Resümee: Identifizierte HNV-Flächen sind in jedem Fall Flächen die in eine der RED-Kategorien fällt. Die Methodik ist auf den EU-Raum begrenzt und wird in den Ländern sehr unterschiedlich definiert (z.T. nur über Abfragen der Agrarstatistik nach "extensiv bewirtschafteten Flächen", was einem Zirkelschluss gleich kommt, oder aufgrund sehr grober Landnutzungsdaten mittels Satellitendatenauswertungen).

Die methodischen Grundlagen für die Bestimmung für HNV farmland sind für Deutschland regionalisiert ausgearbeitet und mit den Ländern abgestimmt worden (Fuchs et al. 2011).

Zum HNV forest liegen in Deutschland noch keine Publikationen vor. Überlegungen gehen von Berechnungen aus der Bundeswaldinventur und dem Einbezug von Naturwaldzellen aus. Als Indikator "Nachhaltige Forstwirtschaft" im Rahmen der Indikatorenberichte zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt wird allein der Anteil der PEFC & FSC-zertifizierten Wälder berechnet.

➤ Conservation International's „Rapid Assessment-Methode“

Das "Rapid Assessment Program" (RAP) vom Conservation International (CI) bedient sich Experten, die vor Ort innerhalb von 4-6 Wochen den Biodiversitätswert eines Gebietes anhand der Kartierung von seltenen und gefährdeten Indikatorarten einschätzen. Es handelt sich also um eine einmalige und günstige Schnellbeurteilung.

Resümee: Liegt ein Bulletin-RAP vor, so ist dieser in jedem Fall sehr aussagekräftig in Bezug auf die RED-Anforderungen bezüglich seltener Ökosysteme und Arten. Die Methode eignet sich für Länder ohne ausgeprägte Schutzgebietskulisse mit einem hohen Anteil von potentiellen Arten-Hotspots.

➤ Schutzgebiets-Gap Analysen

Alle Länder, die die Konvention zur biologischen Vielfalt (CBD) unterschrieben haben sind verpflichtet, eine solche Gap-Analyse durchzuführen. Dabei wird geprüft, ob das Schutzgebietsnetz repräsentativ bezüglich aller biologischen Skalen ist (Ökosysteme, Arten, höhere Taxa) und eine genügend große Redundanz aufweist (Minimierung von Aussterberisiken). Damit soll ein iterativer Prozess angestoßen werden, der Lücken schließen und eine möglichst hohe Resilienz gegenüber Umweltbedingungen gewährleisten soll.

Resümee: Im Zuge der Repräsentativitätsüberprüfung müssen auch Kartierung von Ökosystemen und seltenen Arten durchgeführt werden. Diese Arbeiten sind direkt verwertbar für eine Beurteilung der RED-Kriterien. Das Verfahren ist jedoch nicht standardisiert und liefert keine Aussagen über Flächen außerhalb der Schutzgebiete bzw. potentiellen Schutzgebieten.

Tabelle 2-5 Bewertung von Methoden zur allgemeinen Biodiversitäts-Bestimmung

Ansätze	IA	HCV	HNV	RA	KBA	GAP
Flächentypen						
Flächen mit hohem Wert hinsichtlich der biologischen Vielfalt						
Primärwälder und sonstige naturbelassene Flächen						
+ a) die mit einheimischen Bäumen bewachsen sind	-	+	+	+/-	(+)*	Evtl.
+ b) keine sichtbare menschliche Aktivität	-	-	+	-	-	Evtl.
+ c) ökologische Prozesse nicht wesentlich gestört	+	+/-	-	+	+/-	+/-
a) - c)	+/-	+/-	+	+/-	(+/-)	+/-
Naturschutzzwecken dienende Flächen (nationale und internationale Listen):						
Ausgewiesene Schutzgebiete	+	-	+	-	+/-	+
Seltene, bedrohte / gefährdete Arten	+/-	+/-	(+)**	+	+	+
Seltene, bedrohte oder gefährdete Ökosysteme	+	+/-	+	+	+/-	+
Grünland mit großer biologischer Vielfalt						
Natürliches Grünland	-	+/-	+	+	(+)*	+
Artenreiches (künstliches) Grünland	-	-	+	+/-	-	-
Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand						
Feuchtgebiete i.e.S.	+	+	+	+	+	+
Kontinuierlich bewaldete Gebiete (>1ha, >5m):						
Dichte Bewaldung > 30 %	+	+	+	-	-	+/-
Schütterere Bewaldung 10-30 %	+/-	+/-	+	-	-	-
Torfmoore (ab 30 cm)	+	+	+	+	+	+
Degradierte Flächen (degradiert, kontaminiert)	-	-	(+)***	-	-	-

Legende:

KBA: Key Biodiversity Areas HCV: High Conservation Value HNV: High Nature Value

RA: Conservation International's „Rapid Assessment“ -Methode

IA: Biodiversitäts-orientierte Impact Assessments GAP: Schutzgebiets-Gap Analysen

-: geringe Güte (0 Punkte) +/-: mittlere Güte (1 P.) +: hohe Güte (2 P.)

*: nur spezielle Wald-IPAs **: Tiererfassungen nur optional ***: nur falls landwirtschaftlich nutzbar

Quelle: eigene Darstellung.

Fortsetzung Tabelle 2-5

Ansätze	IA	HCV	HNV	RA	KBA	GAP
Flächentypen						
Spezielle Bewertung						
Güte / Eindeutigkeit der Kriterien	-	+/-	+	+	+	+/-
Standardisierungsgrad	+/-	+/-	-	+/-	+/-	-
Anforderungsprofil (niedrige Bearbeiter-Anforderungen sind positiv)	+/-	+/-	-	-	-	-
Artenreichtum	-	-	+	+	-	+/-
Hinzuziehung lokaler Daten	+	+/-	-	+/-	+	+
Berücksichtigung genutzter und ungenutzter Flächen	+	-	-	+	+	+
Kosten	+/-	+/-	-	-	+	+/-
Punktbewertung	20	16	26	20	20	21

Legende:

KBA: Key Biodiversity Areas HCV: High Conservation Value HNV: High Nature Value

RA: Conservation International's „Rapid Assessment“ -Methode

IA: Biodiversitäts-orientierte Impact Assessments GAP: Schutzgebiets-Gap Analysen

-: geringe Güte (0 Punkte) +/-: mittlere Güte (1 P.) +: hohe Güte (2 P.)

*: nur spezielle Wald-IPAs **: Tiererfassungen nur optional ***: nur falls landwirtschaftlich nutzbar

Quelle: eigene Darstellung.

Resümee: Alle beschriebenen Methoden zur Biodiversitätsbestimmung helfen bei einer Beurteilung der Nachhaltigkeitskriterien der RED. Das HCV-Konzept hat Stärken im Waldbereich, falls die Kriterien entsprechend scharf ausgelegt wurden. Bis auf das HNV-Konzept, das prinzipiell auf genutzte Flächen ausgelegt ist (weniger stark bei HNV forest), beziehen sich alle anderen Methoden auf Schutzgebiete oder es werden als Ergebnis neue Schutzgebiete vorgeschlagen. HNV farmland geht hier deutlich stärker in die Breite und beurteilt auch agrarisch stärker genutzte Bereiche. Nachteil ist hier die geographische Einschränkung auf die EU und die stark divergierende methodische Ausarbeitung in den EU-Ländern. Der Einbezug von Tiervorkommen ist bei HNV nur optional - es zeichnet sich allerdings ab, dass hier einige Länder und auch EU-Gutachten Vögel und Schmetterlinge empfehlen (Paracchini et al. 2008).

B.) Spezielle Feld- und Fernerkundungs-Methoden / Katasterdaten (siehe Tabelle 2-6)

Mit speziellen Feldmethoden sind klassische Erfassungs- und Kartierungs-Methoden der Freilandforschung und Landschaftserfassung gemeint. Diese Methoden wurden für spezielle Artgruppen bzw. Lebensgemeinschaften, für spezielle Lebensraumtypen oder -gruppen oder für spezielle Standortsfaktoren entwickelt. Entweder erfolgt die Erfassung bzw. exakte Kartierung terrestrisch vor Ort ("Feldmethoden") oder mit fernerkundlichen Methoden "in space".

Feldmethoden:

Die in Tabelle 2-6 genannten Feldmethoden sind international anerkannt und standardisiert. Einzelne Methoden werden in den Fallstudien näher vorgestellt. Im Abschlussbericht wird für diese und zusätzlich im Rahmen der Länderstudien empfohlene Feldmethoden ein kurzer Überblick, Bewertung und Literaturübersicht zusammengestellt.

Fernerkundungs-Methoden:

Der Nutzen von Fernerkundungsdaten im Rahmen der BioST-NachV ist generell begrenzt. Nur wenige Parameter, wie z.B. die Waldbedeckung, können gut abgebildet werden. Weltweit geeignet und operational sind v.a. folgende Satelliten: IKONOS, SPOT, LANDSAT und LANDSAT-Vegetation. Von diesen Satelliten werden auch größere Gebiete abgedeckt und abrupte Änderungen der Waldbedeckung können z.T. im 2-Wochen-Zyklus nachgewiesen werden. Aufbauend auf diese Fernerkundungsdaten liegen zudem aufbereitete Produkte zu Vegetationskarten vor. Dennoch ist als Einschränkung die räumliche Auflösung (250 – 1000 m) zu nennen und zu berücksichtigen, dass die Daten und Produkte nicht immer zum Referenzzeitpunkt 2008 verfügbar sind (siehe auch Hennenberg et al. 2009).

Im Rahmen der europäischen INSPIRE-Richtlinie zielt der deutsche DeCOVER 2-Projekt auf eine Abstimmung der bereits vorhandenen Katasterdaten (ATKIS/DLM, Infrarot-Biotop- und Nutzungskartierungen, Corine & Fachdatensätze; siehe www.de-cover.de). Gleichzeitig wird getestet inwiefern neue Quellen, wie v.a. RapidEye- und TerraSAR-X-Radar-Satellitendaten für ein verbesserte Landnutzungskarten herangezogen werden können. Die Satellitenquellen können dabei über das europäische „GMES satellite image data warehouse“ zur Verfügung gestellt werden (Europäische Raumfahrtagentur). Die Auflösung beträgt 5 m und die Mindestkartierfläche 0,5 ha. RED-relevant sind v.a. eine verbesserte Waldabgrenzung und die Objektart "Vegetation auf Feuchtflächen VNf" (Feuchtgebiete). Abzuwarten sind die Ergebnisse im Rahmen einer Unterstützung des FFH-Monitorings. In Testgebieten werden "Potenzialflächen" für Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510) und der Verbuschungsgrad von Offenland-LRT bestimmt und eine Überwachung des Energiepflanzenanbaus (Intensivierung der Grünlandnutzung) erprobt.

Indirekte Ansätze modellieren bereits mittels Satellitensensoren die Verbreitung von Arten und Biodiversität (Gillespie *et al.* 2008). Eine Eichung erfolgt dabei vor Ort (z.B. Asner *et al.* 2009). Diese Studien sind zurzeit nur hochgradig lokal gültig und rechtfertigen nicht den Analyseaufwand. Erstes Beispiel für eine erfolgreiche Klassifikation für ganze Landschaftsräume (Regenwald) liefert allerdings neuerdings Féret & Asner (2011). Dieser verbindet ein intelligentes Stichprobendesign mit einer Experteneichung vor Ort und Multispektraldaten inkl. Laserscanning-3D-Daten. Damit sind ebenfalls detaillierte großflächige Kohlen-

stoffmessungen als Monitoringsystem möglich (z.B. für Madagaskar, Asner et al. 2012). Die Lokalisierung und Bewertung von globalen Bioenergie-Potenzialen, Kohlenstoffspeichern und auch schützenswerten Flächen befindet sich z.Z. noch in der Erprobungsphase.

Laserscanning-Daten mit Auflösungen unter 5 m liegen aktuell v.a. nur in den Industrieländern vor. Sehr gut kann mit diesen Daten die Alters- und Höhenstruktur von Wäldern sowie die Abgrenzung von schütterer und dichter Bewaldung sowie holziger Landschaftselemente bestimmt werden. Die Genauigkeit ist dabei höher wie die von Katasterdaten (siehe Bsp. in der Länderstudie Deutschland in Kap. 2.5).

Einschätzungen zur Methodenwahl im Falle von außereuropäischen Gebieten:

Die Lage außerhalb von Europa, speziell der EU, kann grob unterschieden werden für folgende Gebiete:

- a.) Industrieländer
- b.) Schwellenländer/-Entwicklungsländer
- c.) "Aktive" Hotspots und Nicht-Hotspots

Unter „aktive Hotspots“ sind Länder gemeint, die sowohl eine hohe Anzahl von ökologischen Hotspots verzeichnen als auch in diesen Gebieten Biodiversitätserfassung-Programme laufen haben.

Die Situation in den Industrieländern ist i.d.R. ähnlich gut wie im EU-Durchschnitt, allerdings schlechter, als in Deutschland. In Schwellen- und Entwicklungsländern liegen oft keine prüfbaren Daten vor. Hier kann nur punktuell auf Schutzgebietsgrenzen und einer groben Wald- und Feuchtgebietsabgrenzung mittels Fernerkundung ad hoc zurückgegriffen werden. In den aktiven Hotspots wie Indonesien oder Malaysia verbessern sich zunehmend die Datenlagen. Für relevante Stoffströme kann hier schnell eine Defizitanalyse zu fehlenden Flächendaten erstellt werden. Problematisch ist v.a. die Verifizierung der dortigen Standards. Grundsätzlich ist das Referenzjahr 2008 in fast allen Ländern nicht mit adäquaten Datenquellen oder Gutachten hinterlegbar. Dies trifft weniger auf die Flächenkategorien Wald und Schutzgebiete zu als auf Feuchtgebiete, Torfmoore und v.a. Grünland.

Nach der Verschneidung mit aktuellen und prognostizierten Stoffströmen, (flüssige und feste Biomasse) mit den in den Risikoländern vorhandenen Datendefiziten ergibt sich folgende vorläufige Länderliste, bei denen eine Biomasse-Stoffströme in die EU zunehmen oder hoch sind und gleichzeitig die Datenlage zur Überprüfung der RED-Kriterien als schlecht eingeschätzt wird: Argentinien, Brasilien, Russland, Indonesien, Mozambique, Ukraine und Liberia. Beispielsweise wäre hier zu diskutieren, mit welchen Methoden Rodungen von Primär(Regen-)wäldern und Umnutzungen von tropischen Wäldern in Liberia festgestellt werden könnten, um so einen Export von Primärwaldholz als Energieholz die EU ausschließen zu können.

Tabelle 2-6 Bewertung von spezifischen Felderfassungs- und Fernerkundungs-Methoden anhand von ausgewählten Flächentypen

Methoden	Güte, Passgenauigkeit	Standardisierungsgrad	Anforderungsprofil	Bewertung gesamt
Flächentyp	Grünland mit großer biologischer Vielfalt			
Pflanzensoziologische Aufnahmen	hoch	international anerkannt und erprobt	botanisch geschulte Experten	++
Biotoptypen-kartierung	mittel-hoch	international anerkannt, national und regional Erfassungsschlüssel mit unterschiedlichen aber vergleichbaren Standards	Experten oder speziell geschulte Fachkräfte	+
FFH-Lebensraum-kartierung	mittel-hoch	nur in Europa nach national leicht unterschiedlichen Kriterien, aber gleichem Bewertungsschema	dto.	+
Transekt-Kennarten-methode	mittel-hoch	nur in wenigen Ländern, v.a. in Europa, erprobt - regionale Standards notwendig	Fachkräfte und speziell geschulte Laien	+
Flächentyp	Torfmoore			
Abfrage Torfmoor-Kataster	gering-hoch (je nach Region)	weltweit standardisiert (HWSD FAO ¹⁰)	keine Anforderungen	0
Bodentypbestimmung im H-Horizont	hoch	weltweit weitgehend standardisiert	bodenkundliche Fachkraft	++
Flächentyp	Feuchtgebiete			
Klassifizierung mittels multispektralen Fernerkundungsdaten & Radardaten	gering	weltweit anerkannte halbautomatisierte Verfahren	Fernerkundungs-Experten	-
BasisDLM (Digitales Landschaftsmodell)-Objektypen	mittel-hoch	In Deutschland abgestimmt über ATKIS	GIS-Experte	+

Legende:

Eignungsbewertung: -: nicht geeignet 0: eingeschränkt +: gut ++"sehr gut

Quelle: eigene Darstellung.

¹⁰ Harmonized World Soil Database: <http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=37140>

Fortsetzung Tabelle 2-6. Tabelle 2-5

Methode	Güte, Passgenauigkeit	Standardisierungsgrad	Anforderungsprofil	Bewertung gesamt
Flächentyp	Wald (schütterer und dichte Bewaldung)			
Dichte Bewaldung: Katasterdaten und/ oder Sat.daten (Land- sat, Spot, Modis)	mittel-hoch	weitgehend standardisiert	Keine bzw. Fernerkundungs- Experten	+
Schütterer Bewaldung: Gehölzkronendeckung und Einzelbaum- delinierung mit Laser- scanningdaten	hoch	anerkannte automatisiertes Verfahren	Fernerkundungs- Experten	++

Legende:

Eignungsbewertung: -: nicht geeignet o: eingeschränkt +: gut ++"sehr gut

Quelle: eigene Darstellung.

2.5 Länderstudie Deutschland

Hauptziel der Länderstudien ist die Konkretisierung und Übertragung der RED-Nachhaltigkeitskriterien auf ausgewählte Länder. Die Analysen stützen sich dabei auf eine grundsätzliche Einschätzung der Datenlage in den Ländern (Expertenmeinungen, Literaturrecherche, eigene Einschätzungen). Redundante Kriterien werden dabei möglichst vermieden. Zunächst erfolgt ein Check der relevanten Flächenkategorien und Methoden. Dargestellt werden die gesetzlich ableitbaren Anforderungen sowie die naturschutzfachlichen und RED-konformen Prüfschritte.

In Deutschland besteht zurzeit aus förder-technischen und wirtschaftlichen Gründen nur ein relativ geringes naturschutzfachliches Risikopotenzial in Bezug auf den Anbau von flüssigen Biomasse-Energieträgern. Eine starke Ausweitung von Raps-Anbauflächen ist nicht zu erwarten, da seit dem Einbruch der Weltmarktpreis 2008 keine großen Preissteigerungen zu erwarten sind und v.a. weil die gleichzeitig eingeführte Besteuerung vom Pflanzenöl und Biodiesel zu einem Rückgang in der Produktion geführt hat. Der Anbau von Zuckerrübe und Getreide zur Produktion von Bio-Ethanol steigt aktuell noch leicht. Hierbei handelt es sich allerdings zum überwiegenden Teil um zuvor schon intensiv genutzte Ackerstandorte.

Nach einer Übertragung der RED-Nachhaltigkeitskriterien auf feste Biomasse (v.a. KUPs) und erst Recht einer Ausweitung auf die gasförmige Biomasse wären in größerem Umfang ökologisch wertvolle Flächen (v.a. Grünland) betroffen. Die Länderstudie bezieht daher auf alle drei Biomassequellen und unterscheidet dabei zwischen gesetzlich geregelte bzw. der seitens der BLE kommentierte und darüber hinaus gehende Anforderungen, die RED-konform abgeleitet wurden. Die Vorschläge im Bereich "Grünland" stehen explizit unter dem Vorbehalt einer abschließenden Auslegung seitens der EU-Kommission. Der ebenfalls anstehenden Äußerung der KOM zu iLUC wird hier nicht vorgegriffen, weil eine zeitnahe Veröffentlichung erwartet wird.

Im Zuge der hier vorgeschlagenen methodischen Herangehensweise können die Flächenkategorien "Primärwald", "Degradierete und kontaminierte Flächen" sowie "Natürliches Grünland" ausgeklammert werden (siehe Kap. 2.3).

Kurzeinschätzung der einzelnen Flächenkategorien und Nennung von geeigneten Erfassungsmethoden

A) Schutzgebiete in Deutschland

Unter die gesetzlich verordneten Schutzgebieten fallen in Deutschland nach dem Bundesnaturschutzgesetz:

Naturschutzgebiete, Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, Geschützte Landschaftsbestandteile, Geschützte Biotope sowie Natura 2000-Flächen.

Die Grenzen und Schutzziele sind weitestgehend öffentlich einsehbar. Zu berücksichtigen sind hier auch vorhandene Pflege- und Managementpläne. Biomassennutzungen, die nicht den Schutzziele widersprechen sind grundsätzlich erlaubt. In diesem Punkt bestehen also keine zusätzlichen Einschränkungen.

Beurteilung und Defizite:

Die Schutzgebietskulisse in Deutschland kann als relativ komplett angesehen werden. Dies oder eine Zustandsbeurteilung ist jedoch nicht Gegenstand der RED-Anforderungen. Die Flächenabfrage der Schutzgebietsgrenzen ist sehr gut. In der Regel sind die adressierten Flächen zur Erreichung der Schutzziele verortet. Weniger gut nachvollziehbar ist eine Zuordnung von zu schützenden Artvorkommen. Liegen keine aktuellen Funddaten vor, kann es in Einzelfällen vertretbar sein, dass vor einer Biomassennutzung potentiell gefährdete Arten kartiert werden müssen. Dies gilt - sofern nichts anderes in den Verordnungen festgeschrieben ist - nicht für eine reguläre landwirtschaftliche Nutzung. D.h. bezüglich des RED-Kriteriums "Schutzgebiete" sind i.d.R. keine zusätzlichen Anforderungen oder Verbotstatbestände für Nutzungen wie Biogas-Maisanbau oder die Anpflanzung von KUPs auf Grünland oder Ackerland zu erwarten.

Defizite im Bereich Schutzgebietsabgrenzungen bestehen i.e.L. bei den geschützten Biotopen sowie den geschützte Landschaftsbestandteilen. Diese sind fast immer unvollständig kartiert worden (z.B. nur 20 %, eigene Arbeiten). Entsprechend ausgeprägte Biotope unterliegen trotzdem dem gesetzlichen Schutz. Allerdings nutzt die RED die Formulierung, dass Flächen berücksichtigt werden, „die durch Gesetz oder von der zuständigen Behörde für Naturschutzzwecke ausgewiesen worden sind“. Dies bedeutet, dass kein Schutz für diese geschützten Biotopen und den geschützten Landschaftsbestandteilen besteht, solange sie nicht kartiert und zumindest von einer zuständigen Behörde ausgewiesen sind. Dies gilt auch für Natura 2000 Flächen, die noch nicht ausgewiesen sind. Hier stellt aber der Leitfaden Nachhaltige Biomasseherstellung (BLE 2010) klar, dass, solange bei Natura 2000-Gebieten keine Unterschutzstellung erfolgt ist, auf die betreffenden Erhaltungsziele abzustellen ist.

Konkretisierungsbedarf:

Bislang nicht kartografisch erfasst sind Flächen und Lebensstätten von Tier- und Pflanzenarten, die auch außerhalb festgelegter Schutzgebietsgrenzen vorkommen. In Deutschland (und der EU) sind dies v.a. die Anhang IV-Arten der FFH-Richtlinie bzw. deren Fortpflanzungsstätten (Bsp. siehe letzte Karte der Abbildung 2-5). Diese Gruppe wird allerdings sehr wahrscheinlich über die RED-Kategorie "Arten mit signifikantem Biodiversitätswert auf internationalen Listen" abgedeckt, so dass eine Berücksichtigung empfohlen wird. Hier wäre eine Ausweisung der Flächen durch die EU nötig.

Zudem besteht ein Handlungsbedarf im Hinblick auf die Kartierung geschützter Biotope und geschützter Landschaftsbestandteile.

Völlig offen ist die genaue Festlegung von Schutzgebieten per „*relevant competent authority*“. Inhaltlich fallen unter diese Kategorie ohne eigentlichen Gesetzescharakter Gebietskulissen, wie z.B. die Hotspots des Programmes zur Biologischen Vielfalt, den Großschutzgebieten oder den Flächen zur Sicherung des nationalen Naturerbes. Ggf. können hierunter auch Kulissen der Bundesländer gefasst werden, wie z.B. die Kerngebiete der PLENUM-Gebiete in Baden-Württemberg. Eine Klärung wäre Sache der BLE als zuständige Behörde.

B) Ungeschützte Gebiete mit signifikantem Biodiversitätswert

Gebiete, die unter die Kategorie „ungeschützte Gebiete mit signifikantem Biodiversitätswert“ gemäß der RED fallen, müssen in internationalen Übereinkünften anerkannt oder in den Verzeichnissen zwischenstaatlicher Organisationen oder der Internationalen Union für die Erhaltung der Natur (IUCN) aufgeführt sein und durch die COM werden. Bisher steht eine Anerkennung von Gebieten durch die COM aber noch aus. Listen der IUCN existieren ebenfalls noch nicht, obwohl bereits Gebiete wie *Key Biodiversity Areas* (KBA) bekannt sind.

Dennoch ist es sinnvoll auf nationaler Ebene mögliche Flächen zu identifizieren, damit sie beispielsweise in zukünftige Listen der IUCN aufgenommen und durch die EU anerkannt werden können. Unter diesem Gesichtspunkt sind die nachfolgenden Methodenbewertungen zu verstehen.

B1) Ökosysteme

Die Ausweisung von Ökosystemen scheitert bereits am Fehlen einer allgemein anerkannten Typenliste. Von der IUCN wurde hierzu ein erster internationaler methodischer Ansatz entwickelt (Rodríguez et al. 2010), Listen wie die IUCN Red List für Arten existieren aber noch nicht. In Deutschland sind unterschiedliche Level in Gebrauch: Von unspezifischem Ökosystem "Wald" hinzu spezifischen Typen wie "Wattenmeer" oder sehr kleinräumigen wie "Streuobstgebiete" sind alle Varianten zu finden. Als Ökosystem werden i.d.R. natürliche oder ökologisch stabile naturnahe großflächige Biotope definiert, die in einem funktionellen Zusammenhang stehen. Typischerweise gibt es eine größere Gruppe von Tier- und Pflanzenarten, die ausschließlich in einem Ökosystem leben können.

Funktionelle Definitionen wie z.B. das "Ökosystem Boden" sind in der RED an anderer Stelle ebenfalls adressiert. Dort wird der KOM empfohlen den Millenniums-Bewertungsbericht für Ökosysteme (UNESCO) zu berücksichtigen und dies insbesondere in Hinblick auf die Schutzfunktion von Ökosystemen (Wassereinzugsgebiete, Erosionsschutz). In Deutschland sind die untergeordneten Begriffe "Biotop", "Habitat" und "Pflanzengesellschaft" im Gegensatz zu "Ökosystem" klar abgegrenzt. Ein Biotop umfasst dabei wie auch ein Ökosystem neben dem biotischen auch den abiotischen Bereich - es kann also vereinfacht als kleinster einheitlicher Baustein eines Ökosystems bezeichnet werden.

=> Vorschlag: Auf Grundlage der Biotoptypendefinitionen nach Riecken et al. (2003) und einer Verschneidung mit den geschützten Biotopen der Länder kann eine einheitliche Bezugsliste für Deutschland herangezogen werden (Übersetzungsschlüssel zwischen Riecken und den Ländern liegt dem BfN vor). Diese Liste kann pragmatisch stellvertretend für "Ökosysteme mit signifikantem Biodiversitätswert" herangezogen werden. Als Erhebungsmethode wird eine Biotoptypenkartierung oder eine Kartierung nach einer Transekt-Kennartenmethode empfohlen (siehe Tabelle 2-6).

B2) "Seltene Arten auf internationalen Listen"

Die Wahl von Artenlisten für Deutschland ist keineswegs trivial. Die Beschränkung auf internationale Liste der IUCN reduziert die Auswahl beträchtlich. Zwingend ist die Begrenzung von Listen, die international anerkannt sind bzw. internationalen Standards genügen. So wäre auch eine Ausweitung auf die deutschen Roten Listen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten vertretbar. Die weite Verbreitung und die z.T. nicht sicher bekannten Mindesthabitat- und Standortansprüche dieser z.T. noch recht häufigen Arten würde einen enormen gutachtlicher Feldaufwand bedeuten, weil sicher auf über der Hälfte aller potentiellen Biomasse-Anbauflächen potentiell auch Rote Liste-Arten vorkommen können. Ein eindrückliches Beispiel ist die Feldlerche bzw. Rote-Liste-Feldvogelarten: Berücksichtigt man bei der Berechnung von HNV farmland die Minimal-Habitate der seltenen und gefährdeten Feldvogelarten (als nur eine von denkbaren Gruppen), so wird konservativ gerechnet von einer Verdopplung der Flächen von HNV farmland ausgegangen (siehe Abbildung 2-2, Fuchs et al. 2011, interne Langfassung BfN).

Als Minimalvorschlag werden folgende Listen vorgeschlagen:

=> Vorschlag: IUCN Red List (weltweit 60000 Arten, davon 28000 mit Verbreitungskarten)

und (nur für Europa) die Anhang II und IV-Arten der FFH-Richtlinie.

Die Verbreitungsgebiete liegen in Deutschland für alle Arten vor - eine Verschneidung mit den Bundesländern ist ebenfalls vorhanden, so sind in Baden-Württemberg Nachweise von 74 FFH-Arten bekannt. Die Erfassung der besiedelten Habitate und Standorte ist im Vergleich zu anderen Artenlisten relativ gut und unterliegt einem Stichproben-Monitoring.

Im Sinne der RED zu prüfen wären alle potentielle Habitate. Davon betroffen wären v.a. Feuchtgebiete und Wälder (hier v.a. Fledermäuse). Eine Instrumentalisierung könnte relativ leicht in Anlehnung an das in Baden-Württemberg existierende Internet-Tool des Zielartenkonzeptes (ZAK) erfolgen. Für jede Gemarkung kann dort eine Liste potentiell vorkommender Zielarten abgerufen werden.

Im Leitfaden Nachhaltige Biomasseherstellung (BLE 2010) werden nach dem Vorsorgeprinzip Flächenkategorien als ungeschützte Gebiete mit signifikantem Biodiversitätswert genannt (UNESCO World Heritage Sites, Key Biodiversity Areas, Important Bird Areas und vergleichbare internationale Kategorien), die aber noch nicht durch die KOM anerkannt sind, aber mit hoher Wahrscheinlichkeit anerkannt werden, da sie seltene, bedrohte oder gefährdete Ökosysteme und Arten beherbergen. Weltkulturerbflächen sind in Deutschland nur sehr kleinflächig vorhanden und nur selten für den Anbau von Biomasse geeignet (Beispiel: Insel Reichenau im Bodensee). Anerkannte IBAs gingen weitgehend in die Vogelschutzgebiete nach NATURA 2000 auf. Unsicher ist, ob die KOM eine Liste für die Ausarbeitung von KBAs in Auftrag gibt. Darunter könnten auch in Deutschland bislang noch nicht geschützte Gebiete fallen.

Beurteilung und Defizite:

Die Begrenzung auf geschützte Biotope als Stellvertreter für Ökosysteme entspräche dem Vorgehen bei der Ermittlung von HNV farmland (Fuchs et al. 2011), das kürzlich mit allen Bundesländern abgestimmt wurde. Zu beachten ist, dass die Funktionen des "offensichtlich" einem Biotop übergeordneten Ökosystem erhalten bleiben. Hierzu gibt es noch keine verbindlichen Richtwerte und nur wenige Ausarbeitungen. Sind z.B. innerhalb einer feuchten Niederung alle nassen Senken als geschützte Biotope kartiert (z.B. *Calthion*), könnte ohne weitere Auflagen mit einem gewissen Abstand das dazwischen liegende mesophile bis feuchte Grünland umgebrochen und zu Biogas-Mais umgenutzt werden. Die geschützten Biotope würden dadurch nicht oder nicht wesentlich in ihrem singulären Bestand beeinträchtigt. Der Verbund der einzelnen Biotope zum Ökosystem "Feuchtniederung" wäre dagegen vernichtet und dies wäre nicht mehr RED-konform (nach Übernahme des obigen Vorschlages).

Die Begrenzung der "seltenen Arten" auf die Red List der IUCN und den FFH-Arten ist für Deutschland vertretbar - die Aufnahme weiterer Liste wäre zu prüfen.

Konkretisierungsbedarf:

Eine Zuordnung der geschützten Biotope zu einer möglichst kleinräumig gefassten Ökosystemliste wäre notwendig, um darauf aufbauend Prinzipien der über den reinen Biotopschutz hinaus zu erhaltenen Ökosystemfunktionen und -eigenheiten definieren zu können.

Eine Verschneidung der in Deutschland vorkommenden IUCN Red List-Arten mit den FFH-Arten müsste erfolgen. Fehlende Verbreitungskarten müssten nach Expertenwissen ggf. ergänzt werden. Dies gilt ebenso für Artsteckbriefe, die Standorte bzw. Habitatansprüche sowie Minimalareale bzw. Minimalhabitatgrößen möglichst detailliert beschreiben sollten. Insgesamt ist nur mit einer sehr kleinen zusätzlichen Anzahl von Arten für Deutschland zu rechnen. Ggf. handelt es sich nur um Arten innerhalb von Schutzgebieten oder mit Habitatansprüchen, die eine Biomassenutzung unwahrscheinlich machen oder um sehr seltene Arten. Sinnvoll wäre der Einbezug von EU-Rote Listen, die nach IUCN-Kriterien erstellt wurden, wie z.B. die European Red List of Butterflies (van Swaay 2010).

Aber auch dann kämen nur sehr wenige in Deutschland lebende Arten hinzu, wie z. B. der vom Aussterben bedrohte Blauschillernde Feuerfalter (*Lycaena helle*). Auf nationaler deutscher Ebene ist die Anwendung der IUCN-Kriterien nicht sinnvoll (Ludwig et al. 2009) und wird daher auch nicht bei der Erstellung der Rote Listen für Deutschland übernommen.

Es wird zudem empfohlen, dass von Behörden in Deutschland aktiv eine Kartierung von Gebieten vorangetrieben wird, die unter die Kategorie ungeschützte Gebiete mit signifikantem Biodiversitätswert fallen, damit diese Gebiete zeitnah in Listen aufgenommen werden können, auf deren Basis die KOM über eine Anerkennung entscheiden kann.

Grünland mit hoher Biodiversität

Unabhängig von der noch ausstehenden Kommentierung der KOM („Communication Document“) zur genaueren Definition der Flächenkategorie Grünland mit großer biologischer Vielfalt kann für Deutschland eine sehr exakte und bereits allgemein anerkannte Definition vorgeschlagen werden. Diese lehnt sich stark an die Übereinkunft der Länder an, die im Rahmen von HNV farmland 2009 für Deutschland beschlossen wurde (siehe Fuchs et al. 2011):

Fachlich wurde zunächst eine vereinfachte Zielarten-Methode mittels Kurztransekten je Nutzungsschlag entwickelt. Werden mindestens vier Zielarten (von Listen von ca. 30 Zielarten) auf ca. 30 m langen Kurztransekten festgestellt, gilt die Fläche als artenreich. Für sieben Regionen (ganz Deutschland abdeckend) liegen regionalisierte Zielartenlisten vor. Auf Wunsch der Länder wurde eine bestimmte Auswahl von Offenland-FFH-LRT und Geschützte Biotope per se als HNV farmland definiert. Der Erfassungsaufwand steigt dadurch, andererseits kann auf vorhandene Kataster zurückgegriffen werden. Der Anteil von Artenreichem Grünland am Gesamtgrünland in Deutschland liegt nach der HNV farmland-Ersterfassung bei 14,2 %.

In einigen Regierungsbezirken (z.B. Karlsruhe) und Kreise wurden sämtliche Grünlandtypen oder häufige Grünland-LRT auch außerhalb der FFH-Gebiete erfasst. Im Gegensatz zum HNV farmland geht es hier nur um Grünlandbestände und dies unabhängig von einer landwirtschaftlichen Nutzung. Im Folgenden werden die relevanten Grünlandtypen aufgelistet, die sich für einen Biomasseanbau i.w.S. eignen können. Bei der Auflistung wird zwischen Grünland-FFH-LRT (A. 1), geschützten Grünland-Biotopen (A. 2) und artenreichem Grünland (A. 3) unterschieden:

A. 1: Grünland-FFH-LRTs

Umnutzung zu Energieholz: Aufforstung v.a. mit Kiefer:

Trockene Sandheiden mit Genista/Empetrum/Corynephorus (2310/2320/2330)

Feuchte Heiden des nordatlantischen Raums (4010)

Trockene europäische Heiden (4030)

Trockene, kalkreiche Sandrasen (6120)

Subpannonische Steppen-Trockenrasen (6240)

Umnutzung zu Energieholz: Aufforstung v.a. mit Buche oder Fichte:

- Wacholder-Formationen auf Kalkheiden und -rasen (5130)
- Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (6110)
- Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (6210)
- Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden (6230)

Umnutzung zu KUPs: Pappeln und Weiden:

- Pfeifengraswiesen (6410)
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen-alpinen Stufe 6430
- Brenndolden-Auenwiesen (6440)
- Kalkreiche Niedermoore (7230)

Zerstörung des Status Quo durch Intensivierung/Umbruch: Silagenutzung/Energiemais/Raps

- Magere Flachland-Mähwiesen (6510)
- Berg-Mähwiesen (6520)

Diese Auflistung verdeutlicht, dass es sich bei den meisten Typen um ein relativ geringes Gefährdungspotenzial handelt, weil diese auf landwirt- und forstwirtschaftlichen Grenz- oder Ausschlussstandorten verbreitet sind. Sehr relevant ist dagegen die Gefährdung von Mageren Flachland-Mähwiesen durch Intensivierung im Zuge einer Biogasnutzung (sofern die RED-Kriterien auf gasförmige Biomasse übertragen werden).

A. 2: Geschützte Grünland-Biotope

In Tabelle 2-7 ist das Vorkommen geschützte Grünlandbiotop in den einzelnen Bundesländern aufgelistet. Zudem wird eingestuft, durch welche Biomassenutzung sich ein Grünlandtyp bedroht sein könnte. Beispielsweise ist auf Trockenrasen lediglich ein Anbau von Gehölzen (feste Biomasse) als Gefährdung denkbar. Auf Standorten mit artenreichem frischen Grünland könnte eine Flächenumwandlung durch Rapsanbau (flüssig), durch Maisanbau (gasförmig) oder durch Anlage einer Kurzumtriebsplantage (fest) stattfinden.

Tabelle 2-7: Vorkommen geschützter Grünland-Biotope in den Bundesländern.

Biotoptyp (nach Riecken et al. 2003)	BB	BE	BW	BY	HB	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	ST	TH	BN
34.01 Trockenrasen (basisch und sauer)			X					X		X			X	X		F
34.02 Halbtrockenrasen	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	F
34.03 Steppenrasen	X							X						X		F
34.04 Sandtrockenrasen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		F
34.06 Borstgrasrasen	X		X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	F
34.07 Artenreiches Grünland frisch	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	G,F, FI
35.01 Oligo-mesotrophe Niedermoore	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
35.02.01 Pfeifengrasstreuwiesen	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	F
35.02.02 Brenndolden-Auenwiesen						X	X	X						X		F,G, FI
35.02.03 und 35.02.04 sonstiges Grünland nass bis feucht	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	G,F, FI
40 Zwergstrauchheiden (ohne 40.02)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
41.06 Streuobstbestand	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	F,G, FI

X: Geschütztes Biotop F: Feste G: Gasförmige FI: Flüssige Biomassenutzung (Umnutzung)

Quelle: eigene Darstellung.

A. 3: „Artenreiches Grünland“ als Agrarumweltmaßnahme (AUM) in vier Bundesländern

In den Bundesländern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Niedersachsen und Thüringen wird artenreiches Grünland im Zuge von Agrarumweltprogrammen gefördert. In den anderen Bundesländern existieren Fördermöglichkeiten (mit West-Ost-Gefälle) im Rahmen des Vertragsnaturschutzes.

Grundlage sind Transektbegehungen mit Zielartenlisten. Die Programme liegen bereits zum Referenzzeitpunkt vor, sodass diese Daten für eine Beurteilung des Status Quo herangezogen werden können (Flurstückscharf bzw. je Feldblock). In allen anderen Bundesländern könnte vor Ort, wie oben beschrieben, "Artenreiches Grünland" nach der Methode im HNV farmland erfasst werden (Aufwand ca. 5 min pro Schlag).

Es wird geschätzt, dass die Kategorien A.1 bis A.2 höchstens zu 10-15 % über Kataster abfragbar sind. I.d.R. müsste eine Vor-Ort-Überprüfung erfolgen.

Beurteilung und Defizite:

Grünland mit hoher Biodiversität kann in Deutschland mit bewährten Methoden erfasst und z.T. bereits aus Katasterdaten oder Landwirtschaftlichen Datenbanken (InVeKoS) abgefragt werden. Ein Status Quo-Check vor Ort ist sehr schnell durchführbar. Rückwirkend kann der Status einer Grünlandfläche als "artenreich" max. 1-2 Jahre beurteilt werden (z.B. nach massiven Gülleaufdüngungen). Anhand einer heutigen Felderhebung kann für eine Grünlandfläche, die keine hohe biologische Vielfalt aufweist, nicht eindeutig entschieden werden, wie der Status zum Referenzzeitpunkt war. Da eine Klarstellung der KOM zum Thema Grünland noch aussteht, stellt der Leitfaden Nachhaltige Biomasseherstellung fest, das ab 2008 umgebrochenes Grünland als artenarm gilt, es sein denn, dass konkrete Anhaltspunkte vorliegen, dass es sich im Referenzzeitpunkt oder später um Grünland mit hoher biologischer Vielfalt gehandelt hat. Aufgrund dieser Praxis besteht ein großer Bedarf, vorhandene Grünlandflächen in Bezug auf ihren Status zu kartieren.

Die gasförmige Nutzung von Biomasse stellt insbesondere für "Artenreiches Grünland" eine Bedrohung durch Umbruch oder Intensivierung dar. In Baden-Württemberg würde dies 10-15 % des Grünlandes ausmachen, das ohne eine Ausweitung der RED auf gasförmige Biomasse nicht vor dieser Bedrohung geschützt wäre.

Konkretisierungsbedarf:

Ohne die Stellungnahme der KOM ist jede Definition für Grünland mit großer biologischer Vielfalt hypothetisch. Eine abschließende Analyse und Bewertung ist erst nach der Stellungnahme möglich. Dennoch kann und sollte nach dem oben dargestellten Erhebungsansatz schon heute Grünland erfasst werden, dass potentiell in diese Kategorie fallen kann.

Die oben vorgestellte Definition ist sehr konkret und in der Praxis erprobt. Es ist damit aber nicht jegliches naturschutzfachlich hochwertiges Grünland geschützt. Artenarme Grünlandbestände, die z.T. wichtig sein können für Wiesenbrüter (z.B. Kiebitz) fallen nach der obigen Definition nicht in diese Kategorie.

Schutz von Kohlenstoffspeicher inklusive Torfmoor

1A. Hoher Kohlenstoffbestand (schütterer und dichte Bewaldung)

"Dichte Bewaldung" (> 30 % Kronendeckung, Baumhöhe > 5 m, > 1 ha) entspricht in Deutschland weitgehend dem Deutschen Waldgesetz bzw. v.a. der Praxis bei der Erstellung der forstlichen Kataster. Grundsätzlich erfolgt in Deutschland aber keine strikte Waldabgrenzung nach Kennwerten. Entscheidend ist die Einschätzung der örtlichen Forstämter (Vorhandensein eines "Waldklimas"). Der Wortlaut des Bundeswaldgesetzes ist hier deutlich enger, wie die Praxis vor Ort. Im Gesetz wird nur von Flächen mit "Forstpflanzen" gesprochen - spontan entstandene Sukzessionswälder werden dagegen i.d.R. auch als Waldfläche deklariert.

Im Wesentlichen tauchen Waldflächen in Deutschland in vier verschiedenen Katastern auf (Bsp. siehe Abbildung 2-3):

a.) Topografische Karte (TK) 25

b.) Basis-DLM 25

c.) Länderspezifische forstliche Kataster (z.B. FOGIS in Baden-Württemberg)

d.) Fernerkundungsabgrenzungen (z.B. mittels Laserscanning)

In einigen Ländern existieren zusätzlich digitale Versionen der TK25 im exakteren Maßstab 1:10000.

Der Erfassungsgrad im Sinne der RED-Definition von dichter Bewaldung von a) und b) liegt bei ca. 95 %. Die Länder-Forstkataster enthalten z.T. große Lücken im Privatwald - dort v.a. in den nicht betreuten Teilen. Die Waldaußengrenzen sind zudem nicht immer gut abgegrenzt und beinhalten Teile des Offenlandes.

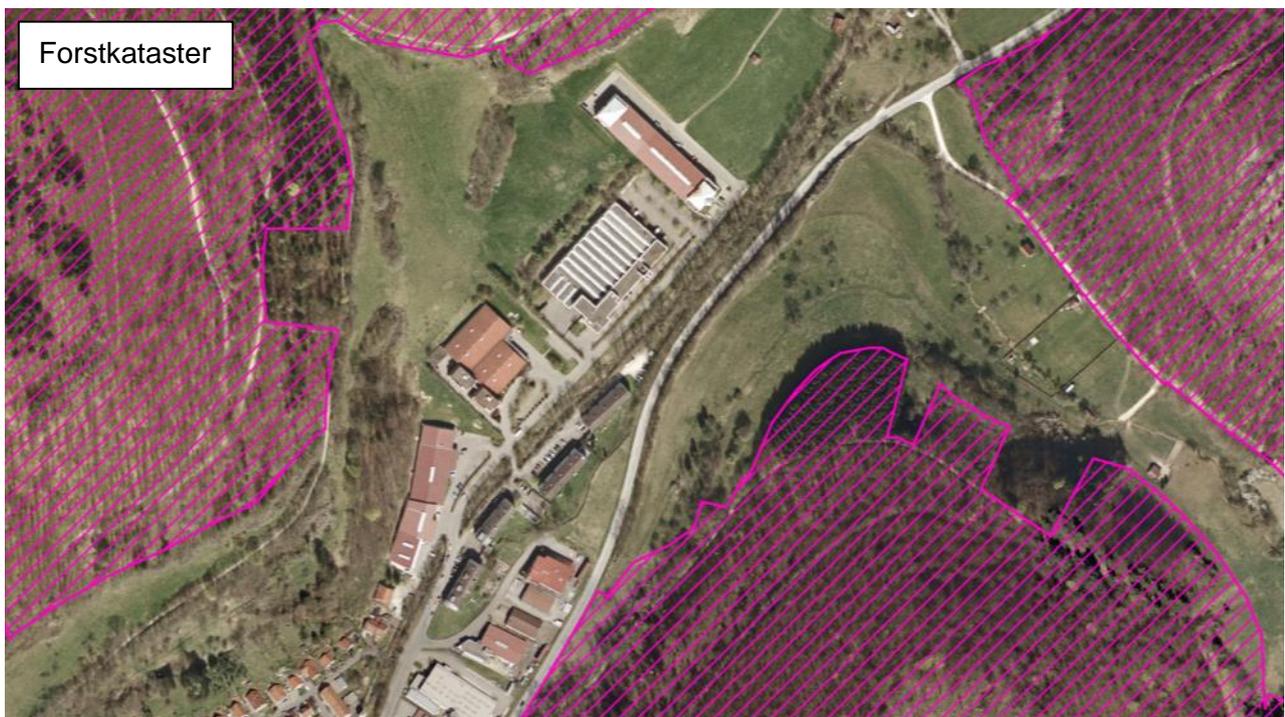
Exakt abgrenzbar und den Kriterien der RED entsprechend ist nur eine Abfrage einer 3D-Gehölzdatenbank, die mit Laserscanningdaten erstellt wurde. Dies liegt bzw. wird bis Ende 2012 für Baden-Württemberg und NRW vorliegen und ist bis 2015 für alle Bundesländer bis auf Niedersachsen (Datenlücken) möglich (Bsp. siehe Abbildung 2-3).

Im Gegensatz zu den ähnlichen Definitionen der FAO und der RED bezüglich "schütterer Bewaldung" taucht diese Kategorie in deutschen Katastern nicht auf bzw. kann nur indirekt erschlossen werden. Nicht gemeint sind landwirtschaftlich genutzte Flächen. Darunter fallen in Deutschland v.a. Streuobst und neuerdings KUPs (siehe EC 2010a). Die Definition trifft zu für verbuschendes Grünland- oder Ruderalflächen. Als Datenquelle käme nur eine Beurteilung vor Ort oder Laserscan-Gehölzdatenbanken in Frage (ggf. ab 2013 auch Methoden nach DeCOVER 2, s.o.).

Nach der Definition der RED gilt eine Fläche ab 1 ha als bewaldet, wenn sie mit Bäumen von einer Höhe von 5 m und einer Überschildung von 10 % bewachsen ist, oder wenn dort Bäume wachsen, die an dem jeweiligen Standort diese Werte erreichen können. Der in die Zukunft gerichtete Passus bezieht sich vor allem darauf, dass eine Kahlschlagfläche, die sich natürlich verjüngt oder aufgeforstet wird, weiterhin als bewaldete Fläche gilt. Allerdings fallen hierunter auch junge Sukzessionsbestände, die durch die oben genannten Fernerkundungsmethoden und Kataster z.T. nicht erfasst werden. Hier besteht Regelungsbedarf für die Praxis. Zum Vergleich: In der Schweiz galt bis 1988/91 ein Waldgesetz, das sehr restriktiv Wald definiert - vernachlässigte parkähnliche Privatgrundstücke wurden unabhängig von der Nutzungsart zu Wald deklariert, was zu einem deutlichen Grundstückswertverfall führte. Die rechtlichen Folgen von "Verbuschungen" mit einer Überschildung von über 10 % sind laut RED zwar nicht so gravierend, sollte allerdings praxisnah geregelt werden. In vielen Fällen ist eine Zurückdrängung von Verbuschung auf naturschutzfachlich wertvollen Grünlandstandorten auch zum Schutz der Biodiversität sinnvoll. Denkbar sind aber auch Fälle, in denen eine "schütterer Bewaldung" biologisch wertvolle Flächen vor einer intensiven Biomassenutzung schützen könnte: Verbuschtes Grünland auf produktiven Standorten dürfte z.B. nicht für einen Getreide-Bioethanolanbau umgebrochen werden. Nach einer Übertragung auf gasförmige Biomasseträger wäre auch eine Umnutzung auf Biogas-Silagegrünland nicht zulässig.

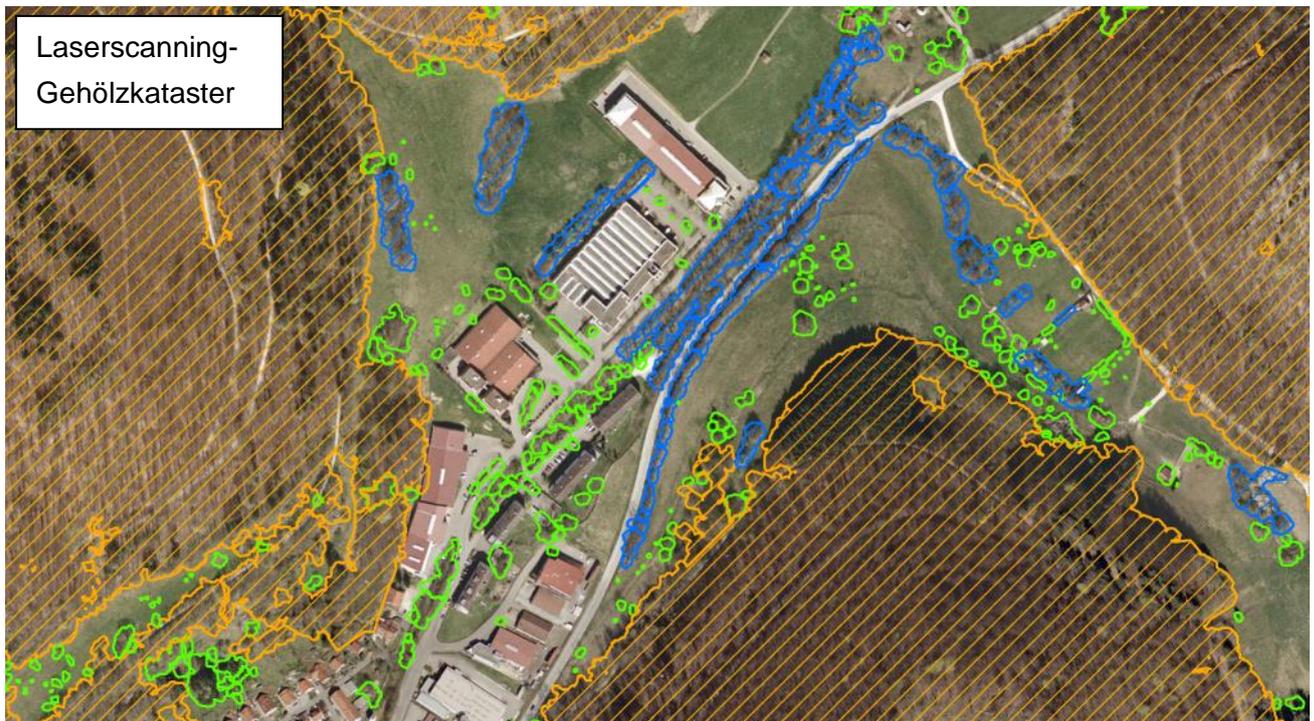
Schwierig ist ebenfalls die exakte Abgrenzung einer schütterer Bewaldung. Sind nur die tatsächlichen verbuschten Zonen gemeint oder die gesamte genutzte Fläche? Mindestens gilt Folgendes: Wenn die Verbuschung einer geplanten Biomasseanbaufläche über 10 % beträgt, darf ein Teil der verbuschten Fläche nicht umgenutzt werden.

Abbildung 2-3: Waldgrenzen und CC-Gehölze aus verschiedenen landesweiten Katasterdaten (Bsp. Schwäbische Alb)



Quelle: eigene Darstellung.

Fortsetzung Abbildung 2-3.



Legende Laserscanning:

orange: Wald (> 1 ha, > 5 m, > 30% Deckung)

blau: "CrossCompliance"-Landschaftselemente (>0,2 ha, > 20 m Länge)

grün: kleinere Gehölze (Gehölztypen werden nicht dargestellt)

Quelle: eigene Darstellung.

1B. Feuchtgebiete

Im Sinne der RED sind unter "Feuchtgebiete" Biotop zu verstehen, die ständig oder für einen beträchtlichen Teil des Jahres von Wasser bedeckt oder durchtränkt sind. Der Begriff ist damit deutlich enger gefasst, als in den Erfassungsanleitungen der Biotopkartierungen und darf nicht mit "Feuchtwiesen" gleichgesetzt werden (außer sehr nasse Varianten). Im Sinne der RED fallen in jedem Fall folgende in Katastern erfasste Flächen unter "Feuchtgebiete":

A) Biotopkartierung („Nasse Biotop“ wie z.B. *Calthion*)

B) ATKIS-BasisDLM-Objekttypen:

4111 „Nasser Boden“, 4105/06 (Moore, Sümpfe) + Vegetationstyp „Röhricht/Schilf“

C) FFH-LRT („Nasse“ LRT wie z.B. Pfeifengraswiesen [6410], Kalkreiche Sümpfe mit Schneide und Davallsegge [7210], Übergangs- und Schwingrasenmoore [7140] oder Kalkreiche Niedermoore [7230])

D) Ramsar-Gebiete (nur nasse Bereiche)

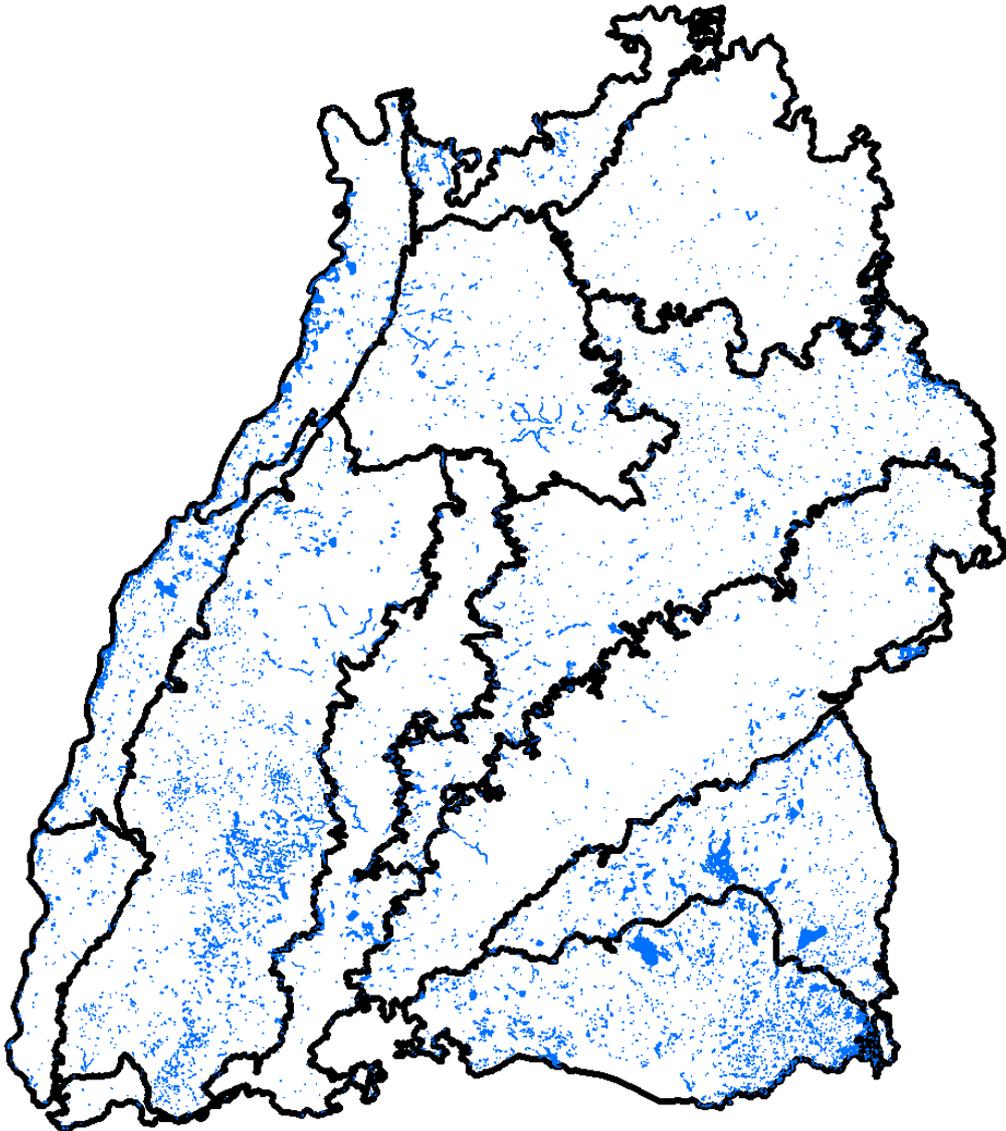
E) "Nasse" Biotop: v.a. durch Abfrage in NSGs oder BSG-

Von A) nach E) nimmt der Hinzugewinn der gemeinten Flächen ab. Fehlende Flächen können mit (recht ungenauen) Methoden der Satelliteninterpretation abgegrenzt werden.

In B) gehen i.d.R. die Ergebnisse der Bodenkundlichen Übersichtskarte (BUeK50) ein.

Unter die Kategorie A) fallen beispielsweise in Baden-Württemberg 1,3 % der Landesfläche. Unter Hinzunahme der entsprechenden BasisDLM-Objekttypen steigt dieser Anteil auf 1,5 % (siehe Abbildung 2-4).

Abbildung 2-4: "Nasse" Feuchtgebiete in Baden-Württemberg aus Katasterdaten



Anmerkung: Flächengrenzen hervorgehoben (schwarz: Grenzen Großnaturräume): 1,5 % der Landesfläche
Quelle: eigene Darstellung.

2. Torfmoore

Die Bundesländer mit größeren Anteilen an Moore führen gute Kataster bzw. aktualisieren diese zurzeit. Es wird geschätzt, dass die Erfassung von Torfmooren nach dem Kriterium > 30 cm Torfkörper bei über 85 % liegt (v.a. Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, NRW, Baden-Württemberg und Bayern). In einigen Ländern kann auch zwischen Hoch- und Niedermooren unterschieden werden (z.B. Baden-Württemberg). Anmoore sind dagegen nur sehr unzureichend erfasst. In Baden-Württemberg umfasst das Kataster zurzeit 1,4 % der Landesfläche (inkl. einigen Anmooren).

Beurteilung und Defizite:

Die Abgrenzung von "**Dichter Bewaldung**" gelingt in Deutschland sehr gut. Grenzfälle, wie v.a. kleine Waldinseln oder Sukzessionswälder, sind allerdings durchaus relevant. Diese Flächen können in gehölzreichen Regionen den gleichen Umfang erreichen wie Landschaftspflegeholz i.e.S. (Hecken und Feldgehölze). Diese Flächen werden zunehmend attraktiv für eine Nutzung als Energieholz (ab ca. 0,5 ha und bei guter Zugänglichkeit). Die Artenvielfalt gerade der Sukzessionsgehölze ist dabei sehr hoch und ohne Bewirtschaftungsregeln gefährdet (z.B. abschnittsweise Pflege, Stehenlassen von wertvollen Einzelbäumen und mindestens 20jährige Umtriebszeiten). Nicht RED-konform wäre nach einer 1:1 Übertragung der RED-Kriterien auf feste Biomasse die Umnutzung zu KUPs, wobei hier durchaus Interpretationsspielraum besteht. I.d.R. wird das örtliche Forstamt einer solchen Umnutzung nicht zustimmen, weil in Zweifelsfällen solche Flächen in das Waldkataster aufgenommen werden.

Sehr ähnlich ist die Sachlage bei der "**Schütterer Bewaldung**". Der Flächenumfang ist dort geringer und teilweise fallen diese Flächen auch in die Kategorie "Flächen mit signifikantem Biodiversitätswert" (z.B. Heiden). Die Gefahr einer "Umnutzung" zu KUPs besteht hier auch - der Großteil der Verbuschungsflächen fällt aber unter das Biotopschutzgesetz (im Gegensatz zu kleinen Waldinseln!).

Konkretisierungsbedarf:

Die Abgrenzung von Wald nach der RED ist sehr eindeutig. Eine ebenso eindeutige Definition im Bundeswaldgesetz würde eine Einschätzung von Grenzfällen auch Nicht-Förstern erlauben.

Zu diskutieren wäre auf jeden Fall der Status von KUPs. Diese werden in Deutschland zur landwirtschaftlichen Fläche gezählt. Im Umkehrschluss wäre eine Umnutzung von Waldinseln und Sukzessionswald zu KUPs im Sinne der RED eine nicht erlaubte Umnutzung (nach einer Übertragung auf feste Biomasse).

Nicht geklärt, aber ohne größere praktische Relevanz, ist die Bezugsgröße zur Berechnung von "schütterer Bewaldung". Denkbar wären Flurstücke, Bewirtschaftungseinheiten oder zusammenhängende Waldflächen (o.ä.). Laut BLE ist hier die Ermittlung des mittleren Überschirmungsgrades in Teilflächen mit jeweils homogenen Überschirmungsgraden

vorzunehmen. Diese Definition sollte Bezug nehmen auf im Forst übliche Flächeneinheiten und eine Mindestflächengröße angeben (z.B. 0,5 ha).

Nutzung in Ausschlussflächen

In der RED werden Naturschutzzwecken dienende Flächen, künstlich geschaffenes Grünland mit großer biologischer Vielfalt und Torfmoor von einer Nutzung ausgenommen, es sei denn, dass bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Bei Naturschutzzwecken dienende Flächen dürfen der Anbau und die Ernte der Biomasse dem Naturschutzzwecke nicht zuwiderlaufen. Dies bedeutet, dass z.B. in einem Landschaftsschutzgebiet durchaus Biomasse angebaut werden kann, wenn die entsprechenden Auflagen eingehalten werden.

Bei künstlich geschaffenem Grünland mit großer biologischer Vielfalt darf Biomasse nur entnommen werden, wenn die Ernte der Biomasse zur Erhaltung des Grünlandstatus erforderlich ist. Auf Torfmoorflächen darf durch den Biomasseanbau keine weitere Entwässerung stattfinden.

Hierzu wird im CEN/TC 383 des Europäischen Komitees zur Normierung ein Standard erarbeitet, der bis Mitte 2012 fertig gestellt sein soll. Eine Methodenbewertung hierzu wird zu einem späteren Zeitpunkt erarbeitet.

"Nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung"

Eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung wird innerhalb der EU v.a. durch Cross Compliance geregelt. Die exakte Auslegung ist Ländersache. Betroffen sind auch Landschaftselemente aber einer bestimmten Größe (Hecken z.B. ab 20 m Länge und/oder 2000 m²).

Die Einhaltung von CC ist für die meisten Landwirte in Deutschland Alltag. Zu beachten ist, dass im Sinne der RED CC auch relevant ist, wenn eine landwirtschaftliche Fläche nicht unter CC laut EU-Agrarförderung fällt.

Grundsätzlich wird in Deutschland aber mit einer hohen Konformität gerechnet. Die CC-Regelung ist entsprechend anzuwenden. Kritisch könnten ggf. Betriebsteilungen in CC und Nicht-CC-Teile sein. Die Nicht-CC-Teile würde dann nicht automatisch über InVeKoS kontrolliert (5 %-Stichprobe). Ggf. könnte InVeKoS auf diese Flächen ausgedehnt werden. In Bezug auf die Biodiversität müssen die CC-Regelungen als schwach eingestuft werden.

"Invasive Arten (Monitoring)"

Die Gefahr der Einschleppung von invasiven Arten durch RED-relevanten Biomasseanbau ist zurzeit in Deutschland praktisch nicht gegeben. Nach einer Übertragung auf gasförmige steigt die Gefahr insbesondere durch die Einführung von neuen nicht-heimischen Biogaspflanzen (z.B. Zuchtform des Riesenknöterichs "*Fallopia sachalinensis*" (*Igniscum basic* und *candy*) oder exotische Wildpflanzen-Biogasmischungen der LWG Veitshöchheim). Vor einer Einführung werden solche Gefahren über das Saatgutgesetz und dem angeschlossenen Genehmigungsverfahren deutlich minimiert.

In Zweifelsfällen sollte entsprechend den RED-Formulierungen ein Monitoringsystem etabliert werden. Dieses könnte von den Erfahrungen mit dem GVO-Monitoring profitieren.

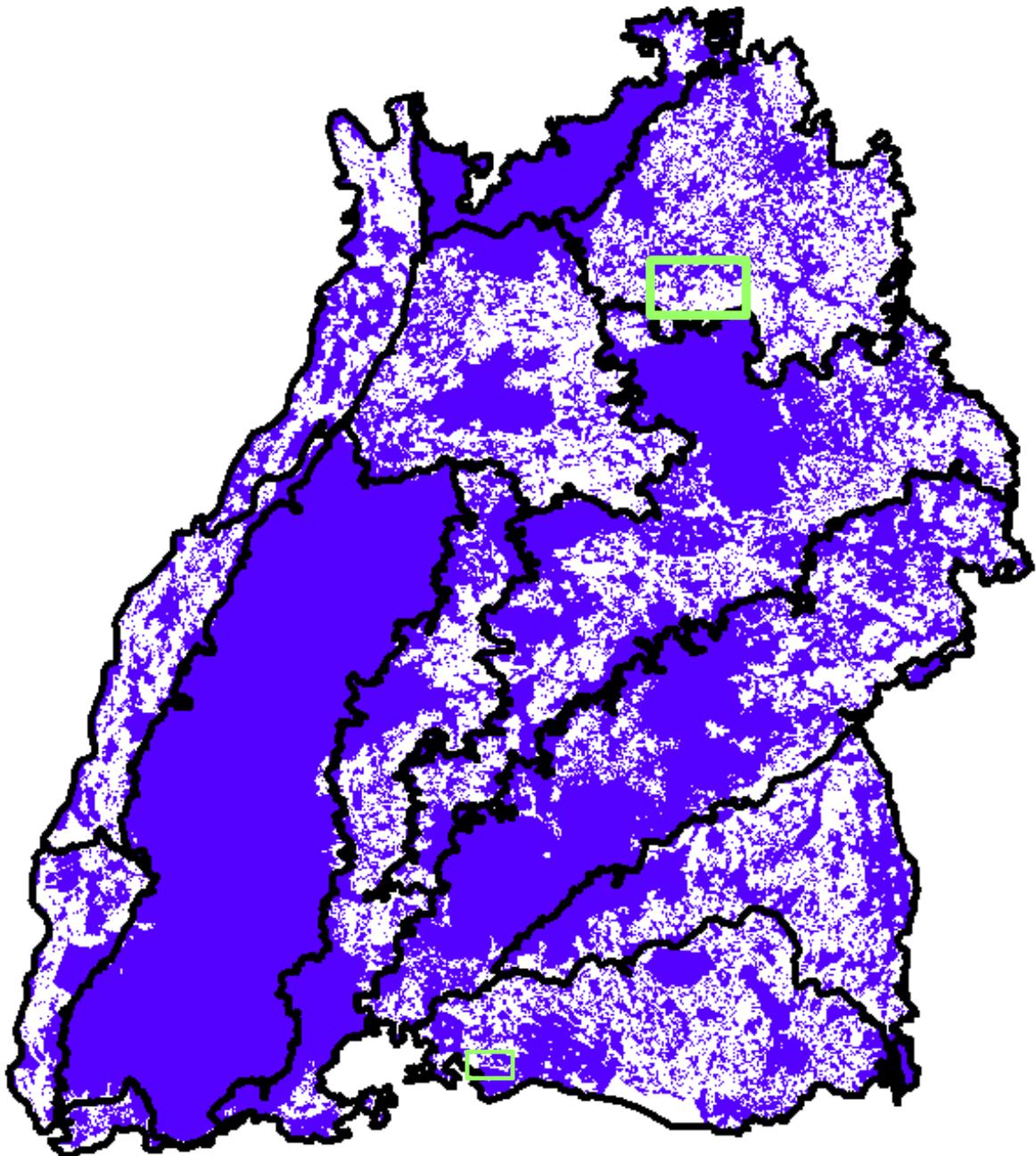
Zusammenschau

Die meisten der RED-Flächenkategorien können in Deutschland aus bestehenden Katastern abgefragt werden. Dies erleichtert eine Vorabestufung der RED-Relevanz. In Abbildung 2-5 werden für Baden-Württemberg die Flächentypen Wald, Schutzflächen, Feuchtgebiete, Geschützte Biotop und Landschaftsbestandteile sowie holzartige Landschaftselemente (ab 0,2 ha) aggregiert dargestellt. Es handelt sich um 70,5 % der Landesflächen. Im Wesentlichen fehlt hier noch die Kategorie "Artenreiches Grünland" (s.o.) mit dem nach Schätzung laut Evaluierungsergebnissen (Krismann et al. 2006) der Anteil auf ca. 73,2 % steigen würde. Diese Übersicht zeigt, dass ein großer Teil der Landesfläche unter der RED zu betrachten ist. Auf diesen Flächen ist aber durchaus ein Biomasseanbau möglich, wenn z.B. der Status von Gebieten mit hohem Kohlenstoffgehalt (Feuchtgebiete, bewaldete Gebiete) erhalten wird oder die Nutzungsanforderungen von Gebieten mit hoher biologischer Vielfalt (Naturschutzzwecken dienende Flächen, Grünland mit großer biologischer Vielfalt) und Torfmoor eingehalten werden.

Die Auszüge aus der aggregierten RED-Flächenkulisse (Abbildung 2-6 bis Abbildung 2-8) zeigen deutlich, dass diejenigen Flächen, für die eine besondere Prüfung des Erhalt des Status Quo erforderlich ist, sehr schnell und flächenscharf ermittelt werden können. Das letzte Beispiel mit den Vorkommen des FFH-Tagfalters Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling zeigt aber auch, dass eine Beurteilung von Arten mit "signifikantem Biodiversitätswert" i.d.R. nur durch eine Vor-Ort-Überprüfung erfolgen kann. Dies gilt insbesondere für Arten, die noch in größerem Umfang außerhalb von Schutzgebieten vorkommen. Hierfür könnte eine Checkliste erarbeitet werden (relevant sind v.a. ca. 10-20 Arten).

Ein gesetzlicher Zwang zur Berücksichtigung dieser Arten (und ebenso entsprechender Ökosysteme) besteht zurzeit nicht.

Abbildung 2-5 Aufwandsarm aus Katasterdaten erschließbarer RED-Flächenpool (aggregiert)
(Baden-Württemberg)



Erläuterungen:

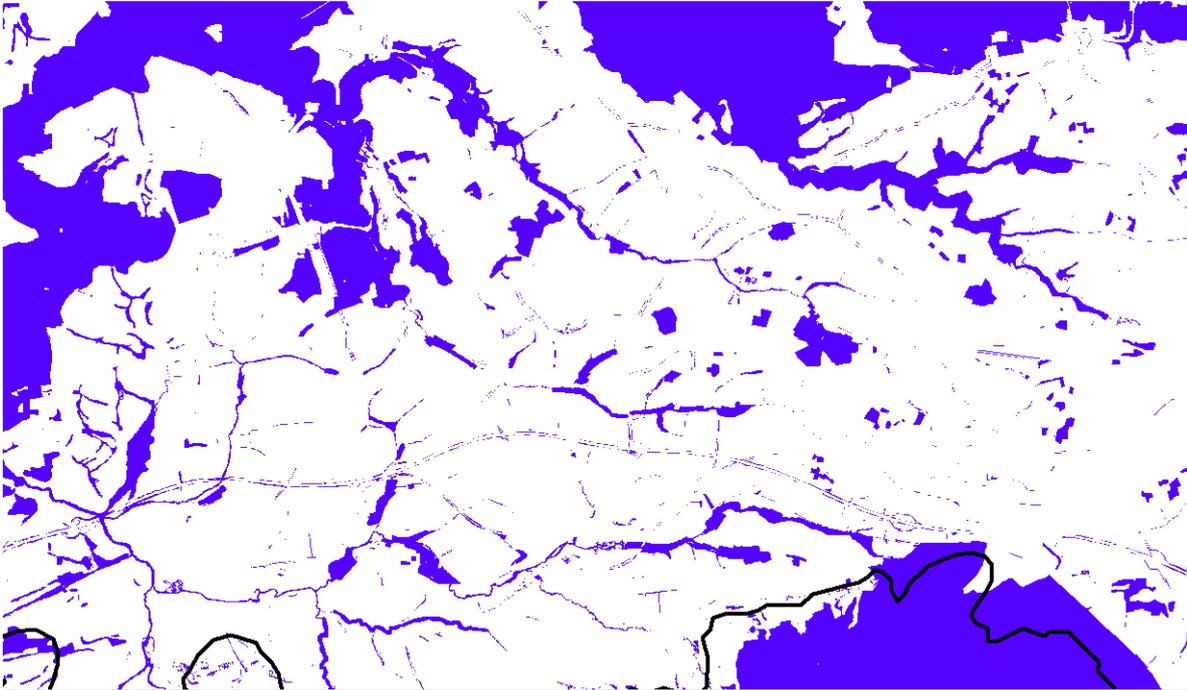
Alle RED-Flächenkategorien wurden "fusioniert" (blau): Wald, Schutzflächen, Feuchtgebiete (inkl. Torfmoore), Geschützte Biotope und Landschaftsbestandteile sowie holzartige Landschaftselemente ab 0,2 ha
Die Darstellung ist flächengetreu und umfasst 70,5 % der Landesfläche. Werden nach eigener Einschätzung "Artenreiche Wiesen" zusätzlich integriert, steigt der Anteil auf ca. 73,2 %.

Schwarz: Grenzen der naturräumlichen Haupteinheiten

Zur Klärung des Flächenstatus muss i.d.R. keine aufwendige Bestätigung vor Ort erfolgen, da sämtliche Katasterdaten eine hohe Güte aufweisen.

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 2-6 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 zu Ackerbauregion (Bauland) - siehe nördliches grünen Rechteck

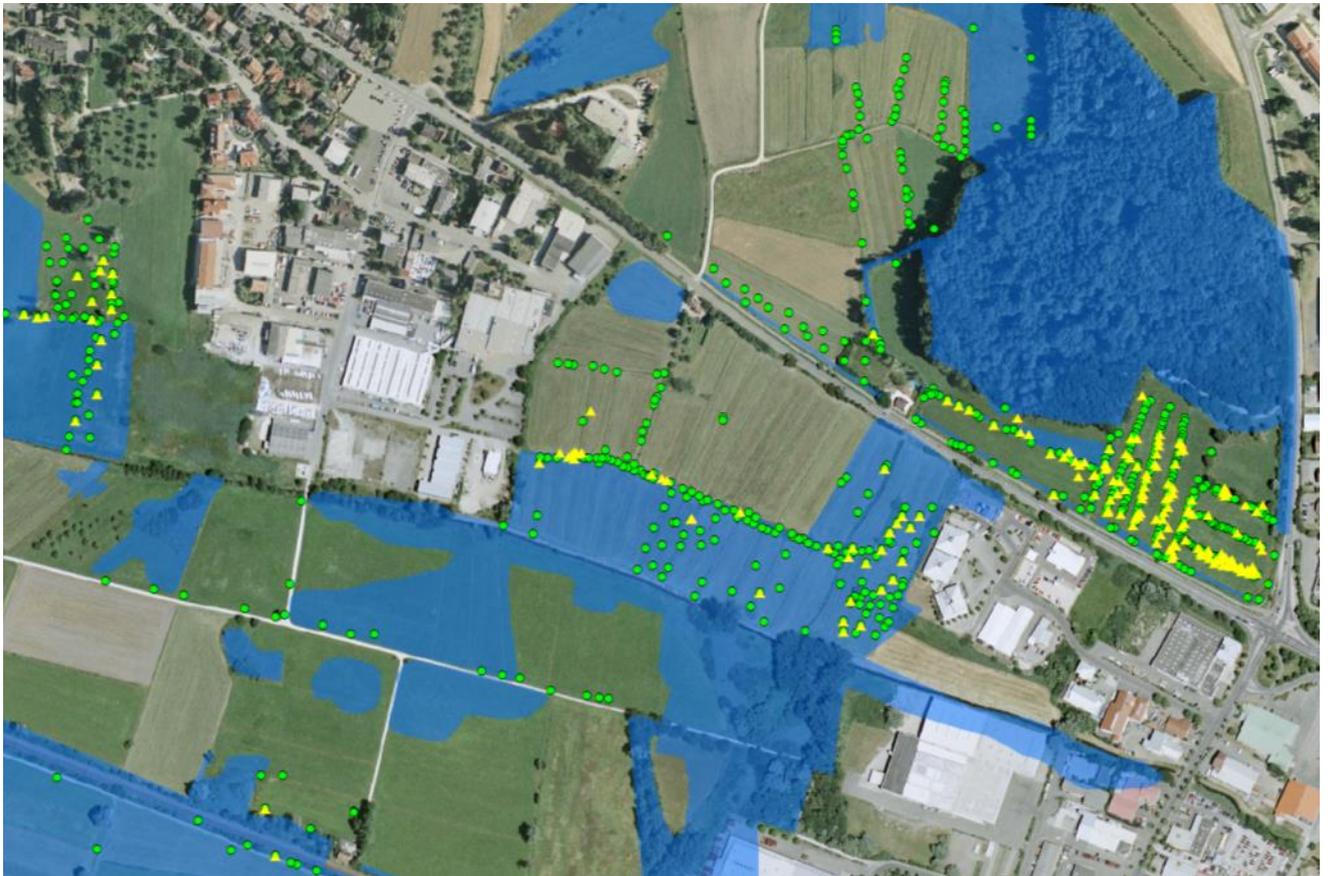


Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 2-7 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 + Ergänzung von "Artenreichem Grünland": Grünlandregion (Hegau) - siehe südliches grünen Rechteck



Abbildung 2-8 Ausschnitt aus Abbildung 2-5 + Ergänzung einer FFH-Art: Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) - Grünlandregion (Westlicher Bodensee) - siehe südliches grünes Rechteck



Legende:

Gelbe Dreiecke: Nachweise von *Maculinea nausithous*

Grüne Kreise: Standorte der Raupenfraßpflanze Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) die im Vorkommensgebiet als potentielle Lebensstätte gewertet werden

Quelle: eigene Darstellung.

Die Relevanz der verschiedenen Biomassequellen für die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien der RED in Deutschland ist unterschiedlich zu bewerten. Auf Grundlage der aktuellen und zukünftig erwarteten Biomasseströme sowie der aktuell in Deutschland auf dem Markt befindlichen Konversionstechniken und der Berücksichtigung der natürlichen Verbreitung der betroffenen Schutzgüter kann folgende vorläufige Einschätzung gemacht werden:

Betroffene Biomassequellen (Inland):

Aktuell:

Raps: Biodiesel und Pflanzenöl (geringe Relevanz)

Weizen: Bioethanol (geringe Relevanz)

BtL aus Holz und Stroh (keine Relevanz, noch nicht am Markt)

Nach einer Ausweitung der RED auf feste- und gasförmige Biomasse:

Energieholz aus Waldbeständen: Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz (geringe Relevanz)

Kurzumtriebsplantagen: Pellets, Hackschnitzel (geringe bis mittlere Relevanz)

Mais: Biogas, Biomethan (mittlere Relevanz)

Grünland: Biogas, Biomethan (**hohe Relevanz**)

Nach der theoretischen Einführung einer Kategorie "Wald mit hoher Biodiversität":

Energieholz aus Waldbeständen: Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz (ungeklärte Relevanz)

Aus Biodiversitätssicht besäße in Deutschland die Übertragung der RED-Kriterien auf gasförmige Biomasse die größte Relevanz. Die (geförderte) Nutzung von Grünland mit großer biologischer Vielfalt als Biogassubstrat wäre danach nur unter Bewirtschaftungsvorschriften möglich, die den Status des jeweiligen Vegetationstypes erhalten.

Je nach Definition und je nach Nutzungsdruck in den deutschen Wäldern könnte nach der Einführung einer Kategorie "Wald mit großer biologischer Vielfalt" auch die Energieholznutzung von Waldholzressourcen eine hohe Relevanz erlangen. Mit massiven Nutzungseinschränkungen ist hier allerdings nicht zu rechnen – sofern eine nachhaltige Forstwirtschaft betrieben wird.

3 Literatur¹¹

- Andersen et al. 2003, revisions 2004: Developing a High Nature Value Farming area indicator. Final report, 75 pages.
- Asner, G. P., Hughes, R. F., Varga, T. A., Knapp, D. E., and Kennedy-Bowdoin, T. 2009: Environmental and Biotic Controls over Aboveground Biomass Throughout a Tropical Rain Forest. *Ecosystems* 12, 261-278.
- Asner, G. P. et al. 2012: Human and environmental controls over aboveground carbon storage in Madagascar. *Carbon Balance Manag.* 2012 Jan 30; 7:2.
- Beurskens LWM, Hekkenberg M 2010: Renewable Energy Projections as Published in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States. EEA.CBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity) 2010: Global Biodiversity Outlook 3. Montréal.
- Beurskens, LWM., Hekkenberg, M, Vethman, P 2011: Renewable energy projections as published in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States covering all 27 EU Member States with updates for 20 Member States.- Studie European Environmental Agency (EEA / ECN-E-10-069), Kopenhagen, 270 S.
- Biokraft-NachV (Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung) 2009: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/biokraft-nachv/gesamt.pdf>
- BioKraftQuG (Biokraftstoffquotengesetz) 2006: <http://npl.ly.gov.tw/pdf/5518.pdf> ; Änderungen von 2009 unter: http://www.umwelt-online.de/recht/luft/bimschg/z09_1804.htm
- BioSt-NachV (BiomasseStrom-Nachhaltigkeitsverordnung) 2009: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/biost-nachv/gesamt.pdf>
- Biost-NachVwV (Verwaltungsvorschrift für die Anerkennung von Zertifizierungssystemen und -stellen nach der BioSt-NachV 2009: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle/05_NachhaltigeBiomasseherzeugung/BioSt_NachVwV.html
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) 2010: Leitfaden Nachhaltige Biomasseherstellung. BLE, Bonn. http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/08_Service/07_Publicationen/Broschueren/LeitfadenNachhaltigeBiomasseherstellung.pdf?__blob=publicationFile
- CBD (Convention on Biological Diversity) 2006: Voluntary Guidelines on Biodiversity-Inclusive Impact Assessment. Eighth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Curitiba, Brazil, 20-31 March 2006, UNEP/CBD/COP/8/27/Add.2.
- CBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity) 2010: Global Biodiversity Outlook 3. Montréal.
- EC (European Commission) 2010a: Communication from the Commission on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting

¹¹ Auf alle Internetlinks, die in diesem Dokument angegeben sind, wurden am 06.11.2012 zugegriffen.

rules for biofuels.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:160:0008:0016:EN:PDF>

EC (European Commission) 2010b: Report from the Commission to the Council and the European Parliament on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0011:EN:NOT>

EC (European Commission) 2012: Proposal for a directive of the European Parliament and of the council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources.

http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/doc/biofuels/com_2012_0595_en.pdf

EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) 2012:

http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2012_bf.pdf

Féret, JB, Asner GP 2011: Spectroscopic classification of tropical forest species using radiative transfer modeling. *Remote Sensing of Environment* Vol. 115, Issue 9, 15 September 2011, Pages 2415–2422

Fritsche UR et al. 2010: The “iLUC Factor” as a Means to Hedge Risks of GHG Emissions from Indirect Land Use Change. www.oeko.de/oekodoc/1030/2010-082-en.pdf

Fritsche UR/Wiegmann K 2011: Indirect Land Use Change and Biofuels; study prepared Oeko-Institut for the European Parliament's Committee on Environment, Public Health and Food Safety; IP/A/ENVI/ST/2010-15; Brussels

www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies/download.do?language=en&file=34111

Fuchs D, Oppermann R, Krismann A 2011: Umsetzung des High Nature Value Farmland-Indikators in Deutschland Ergebnisse eines Forschungsvorhabens (UFOPLAN FKZ 3508 89 0400). 58 S. www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Projektbericht_HNV_Maerz2011.pdf

Gillespie TW, Foody GM, Rocchini D, Giorgi AP, Saatchi S 2008: Measuring and modelling biodiversity from space. *Progress in Physical Geography* 32, 203-221.

Hennenberg KJ et al. 2009: Methoden zum Nachweis des Biodiversitätsstatus von Land. www.oeko.de/service/bio/dateien/o_wcmc2009methoden_biodiversit.pdf

Hennenberg KJ et al. 2010: The power of bioenergy-related standards to protect biodiversity. *Conservation Biology* 24:412–423.

Hennenberg KJ, Herrera R 2010: Experiences from the Implementation of the European Renewable Energy Directive (RED) in Germany. Proceedings of the 18th European Biomass Conference and Exhibition, Lyon, 3.-7. May 2010.

IEEP 2007: HNV Indicators for Evaluation, Final report for DG Agriculture. Contract notice 2006-G4-04.

Krismann A, Dieterich M, Oppermann R 2006: MEKA II 2005 - Evaluierung der Förderung ökologisch wertvollen Grünlands in MEKA II – Landesweite Untersuchungen 2002-2005: MLR Stuttgart, 79 S.

Langhammer PF et al. 2007: Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems. Gland, Switzerland. IUCN.

- Ludwig G, Haupt H, Gruttke H, Binot-Hafke M 2009: Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. – In: Haupt, H.; Ludwig, G.; GRUTTKE, H.; Binot-Hafke, M.; Otto, C. & Pauly, A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 19-71
- ÖKO (Öko-Institut - Institut für angewandte Ökologie e.V.) / IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung) 2010: Nachhaltige Bioenergie: Zusammenfassender Endbericht zum Vorhaben "Entwicklung von Strategien und Nachhaltigkeitsstandards zur Zertifizierung von Biomasse für den internationalen Handel", FKZ 37 07 93 100 im Auftrag des Umweltbundesamts; Uwe R. Fritsche, Klaus J. Hennenberg, Andreas Hermann, Katja Hünecke, Rocio Herrera (Öko-Institut) sowie Horst Fehrenbach, Elvira Roth, Anna Hennecke, Jürgen Giegrich (IFEU); Darmstadt/Heidelberg
www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3960.pdf
- Paracchini ML et al. 2008: High Nature Value Farmland in Europe - An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data. JRC-ies-EEA, 102p.
http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV_Final_Report.pdf
- Raschka A, Carus M 2012: Stoffliche Nutzung von Biomasse - Basisdaten für Deutschland, Europa und die Welt. nova-Institut GmbH, Hürth. Erster Teilbericht zum F+E-Projekt „Ökologische Innovationspolitik – mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzung von Biomasse“, FKZ 3710 93 109.
- RED (Renewable Energy Directive) 2009: Richtlinie 2009/28/EG,
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>
- Riecken U, Finck P, Raths U, Schröder E, Ssymank A 2003: Standard-Biotoptypenliste für Deutschland. 2. Fassung.- Schriftenr. f. Landschaftspf. u. Natursch. 75: 66 S.
- Rodríguez JP et al. (2010) Establishing IUCN red list criteria for threatened ecosystems. Conservation Biology 25: 21-29.
- RSS (Remote Sensing Solutions) 2009: BioSt-NachV Fernerkundungsmonitoring.
http://www.oeko.de/service/bio/dateien/o_rss2009_fernerkundung.pdf
- Stewart C, George P, Rayden T, and Nussbaum R 2008: Good practice guidelines for High Conservation Value assessments. ProForest: Oxford, UK.
- Thrän D et al. 2011: Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenz beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung.- DBFZ Report 4 (Hrsg.: DBFZ, Deutsches BiomasseForschungszentrum), Leipzig.
- UBA (Umweltbundesamt) 2012: Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen. UBA-Positionspapier.
- v. Swaay C et al. 2010: European Red List of Butterflies, 60 p. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_butterflies.pdf
- WWF/ÖKO 2010: Comments on Draft Consultation paper definition highly biodiverse grasslands. Prepared by WWF European Policy Office and Oeko-Institut e.V.
http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_oeko_response_grasslandconsultation_fin_al_1.pdf