

PraxisInfo 6

Wärmeversorgung nachhaltig für Natur und Landschaft gestalten



In einem vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurde erstmalig der Frage nachgegangen, wie Naturschutzbelange in die Entwicklung der zukünftigen Wärme- und Kälteversorgung integriert werden können.

Der Wärmesektor ist für 40 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich (BDEW 2019). Ein Ziel der Bundesregierung ist es deshalb, die Wärmewende hin zu erneuerbaren Energien voranzubringen. Der Einfluss auf die Naturschutzbelange ist jedoch nur in wenigen wissenschaftlichen Studien untersucht worden. In dem vom BfN geförderten Vorhaben wurden ein Orientierungsrahmen und eine Wissensbasis zur Integration von Naturschutzaspekten in die Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung erarbeitet.

Im Rahmen der Wärmewende können Belange des Naturschutzes direkt oder indirekt betroffen sein. Direkte Effekte entstehen z. B., wenn unmittelbar durch Fassadendämmung Habitate von Brutvögeln oder Fledermäusen zerstört werden. Indirekte Effekte werden verursacht, wenn z. B. Strom für Wärmepumpen benötigt wird und für die Strombereitstellung durch den Bau von Windenergieanlagen Vögel und Fledermäuse oder auch das Landschaftsbild beeinträchtigt werden. Beide Effekte wurden in dieser Studie berücksichtigt.

Ergebnisse

Wärmemarkt der Zukunft

Der zukünftige Wärmemarkt zeigt, bedingt durch die Vielfalt der sieben Szenariestudien, die hierzu ausgewertet wurden, eine große Bandbreite an Technologien. Einige Aussagen sind aber recht konsistent. Im Gebäudebereich dominiert die Wärmepumpentechnologie (Abb. 1), da sie ein hohes Maß an Effizienz aufweist und zur Erzeugung niedriger Temperaturen geeignet ist. Durchschnittlich 71 % der Gebäudewärme werden 2050 mittels Wärmepumpen bereitgestellt.

Bei der Prozesswärmeerzeugung (Abb. 2) sind die Stromdirektnutzung, synthetische Gase (PtG; synthetisches Methan und Wasserstoff) sowie die biomassebasierte Verbrennung (Festbrennstoffe, Biogas) die relevantesten Technologien bzw. Rohstoffe. Zusammen machen sie durchschnittlich 78 % der Prozesswärmeerzeugung im Jahr 2050 aus.

Wärmebereitstellung und Flächeneffizienz

Aus Naturschutzsicht ist es ein zentrales Ziel, Fläche so effizient wie möglich zu

Für

- Kommunen
- Planer
- (Hausbesitzer)

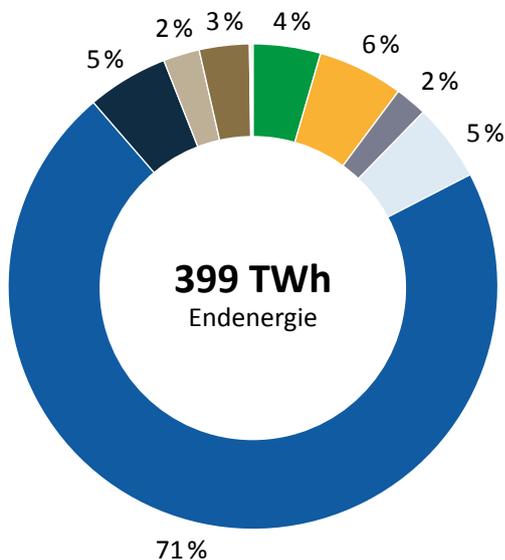
Naturschutzaspekte

- Stadtnatur
- Flächenverbrauch
- forst- und landwirtschaftliche Flächen

Schlagwörter

- Wärmewende
- Wärmepumpen
- Bioenergie
- Windkraft
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Power-to-Gas
- Geothermie
- Dämmung
- Energieeffizienz
- Abfall- und Reststoffe
- Kaskadennutzung

Abbildung 1: Gebäudewärme 2050 (inkl. Fernwärme), Durchschnitt der analysierten Szenarien mit angegebenen Werten für das Jahr 2050



■ Biomasse |
 ■ Solarthermie |
 ■ Tiefe Geothermie |
 ■ PtG |
 ■ Wärmepumpen
■ Strom direkt |
 ■ Abfall/Abwärme |
 ■ Erdgas |
 ■ Kohle

nutzen. Hierzu trägt sowohl die Erhöhung der Gebäudeeffizienz als auch die Auswahl moderner und flächeneffizienter Technologien bei.

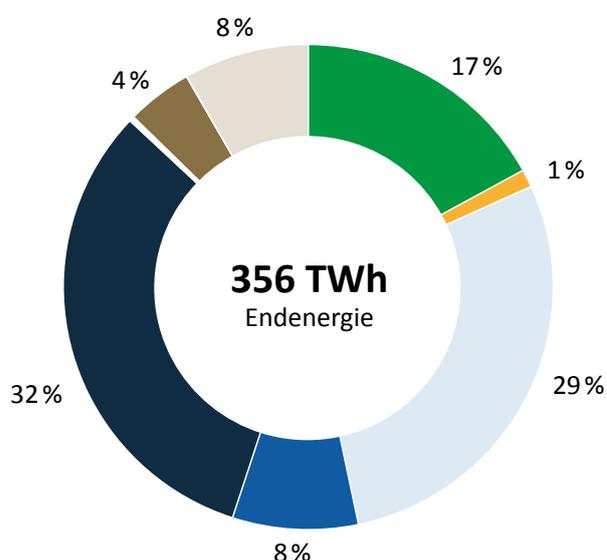
Die relevantesten Technologien zur zukünftigen Wärmeerzeugung im Gebäudebereich wurden einer Flächeneffizienzanalyse unterzogen (Abb. 3). Hierbei wurde auch der Flächenbedarf für die Strombereitstellung, z. B. für Wärmepumpen, einbezogen. Die flächeneffizientesten Technologien sind Tiefengeothermie, Verbrennung von Abfall- und Reststoffen, Solarthermie (sowohl Aufdach- als auch Freiflächenanlagen) und Wärmepumpen.

Gesamtbetrachtung einer nachhaltigen Wärmewende

In der Zusammenschau der Flächeneffizienzanalyse und ausführlichen Einzelanalysen zu Auswirkungen der Wärmetechnologien auf Natur und Landschaft und unter Berücksichtigung der Integration in das bestehende Wärme- und Stromsystem, können folgende Empfehlungen gegeben werden:

Die Erhöhung der Gebäudeeffizienz hat oberste Priorität. Maßnahmen am Gebäudebestand oder bei Neubauten müssen allerdings in ihrer Wirkung auf den Naturschutz differenziert werden. Der Austausch von Heizkesseln und Heizungssystemen im Gebäude hat kaum direkte naturschutzrelevante Auswirkungen. Die Vorketten der Materialien, die für die **Hausdämmung** eingesetzt werden, sind jedoch relevant. Bei Dämmung von Fassaden und dem Abdichten von Dachstühlen können Lebensräume

Abbildung 2: Prozesswärme 2050, Durchschnitt der analysierten Szenarien mit angegebenen Werten für das Jahr 2050



verloren gehen. **Dach-/Fassadenbegrünungen** wirken sich positiv auf den Naturschutz aus, schaffen Lebensräume im urbanen Raum und sorgen für Klimaanpassung. Sie bedürfen einer differenzierten Ausgestaltung, angepasst an die Bedürfnisse der Arten.

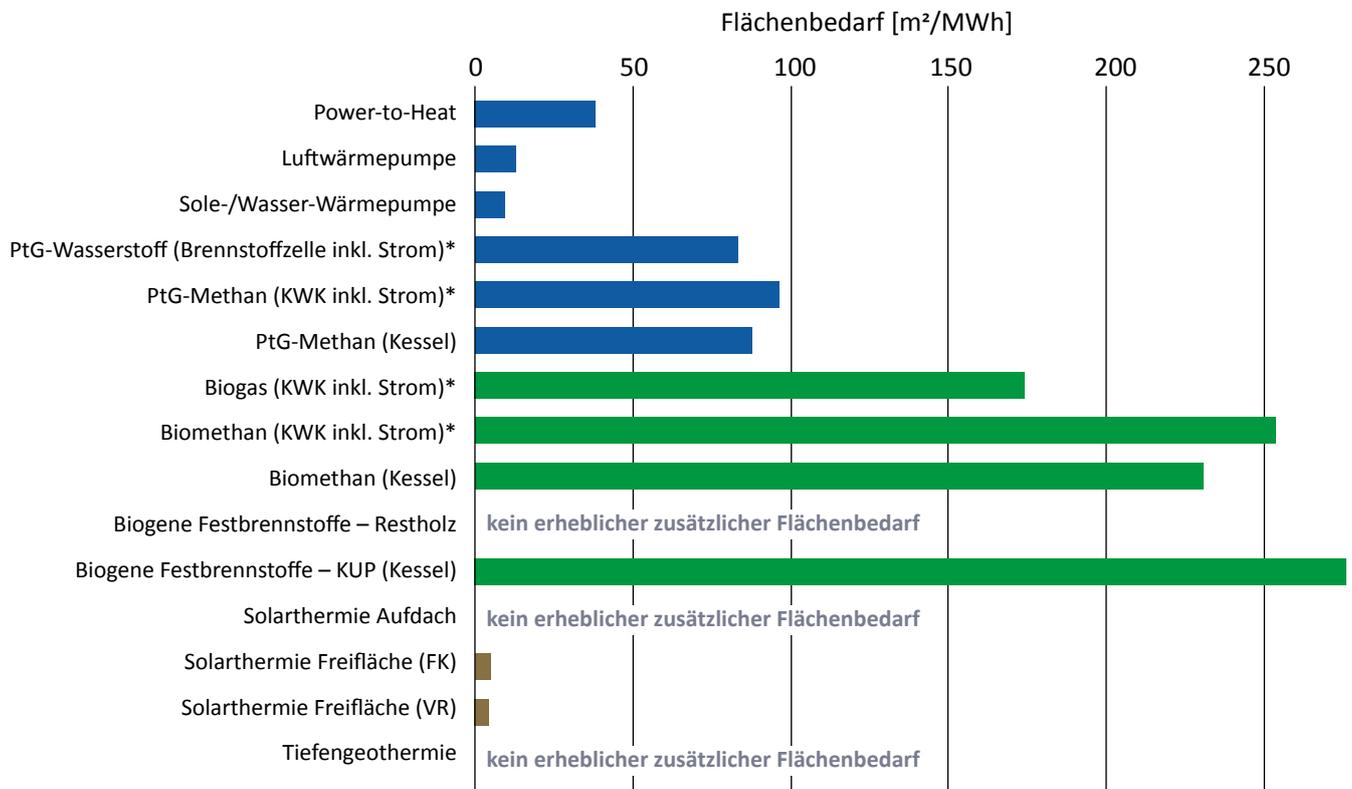
Bei strombasierter Wärmeerzeugung sollten Technologien zum Einsatz kommen, die Strom mit hohem Wirkungsgrad in Wärme umwandeln. **Wärmepumpen** sind durch ihre hohe Effizienz und dem relativ niedrigen Temperaturbereich, der erzeugt wird, generell gegenüber **Elektrokessel (PtH)- und Brennwärtekessel (PtG)**-Technologien zu bevorzugen (Abb. 4). **Großwärmepumpen** können allgemein als eine mit dem Naturschutz gut vereinbare Technologie bezeichnet werden. Nachteilige Auswirkungen auf die Natur (Luft, Erdwärme, Oberflächengewässer) sollten durch naturschutzgerechte Ausgestaltung vermieden werden.

In Bezug auf **Biomasse** sollten primär **Rest- und Abfallstoffe** verwendet werden, da sie keine extra Fläche benötigen. Wenn möglich, sollten biogene Materialien zunächst stofflich genutzt und recycelt werden, bevor sie energetisch genutzt werden. Die Nutzung von Gülle zur Biogas- und Methanherzeugung sollte unbedingt Priorität haben.

Bei der **Verbrennung fester Biomasse** haben Kurzumtriebsplantagen (KUP) eine schlechte Flächeneffizienz im Vergleich aller Wärmetechnologien. Aus Sicht des Natur-

Abbildung 3: Flächenbedarfe für die Erzeugung einer MWh Wärme innerhalb eines Jahres in Deutschland.

Die mit * gekennzeichneten Technologien erzeugen kombiniert Wärme und Strom. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wurde der Gesamtwirkungsgrad der Technologien verwendet (KWK = Kraft-Wärmekopplungsanlage, KUP = Kurzumtriebsplantagen, FK = Flachkollektoren, VR = Vakuumröhrenkollektoren).



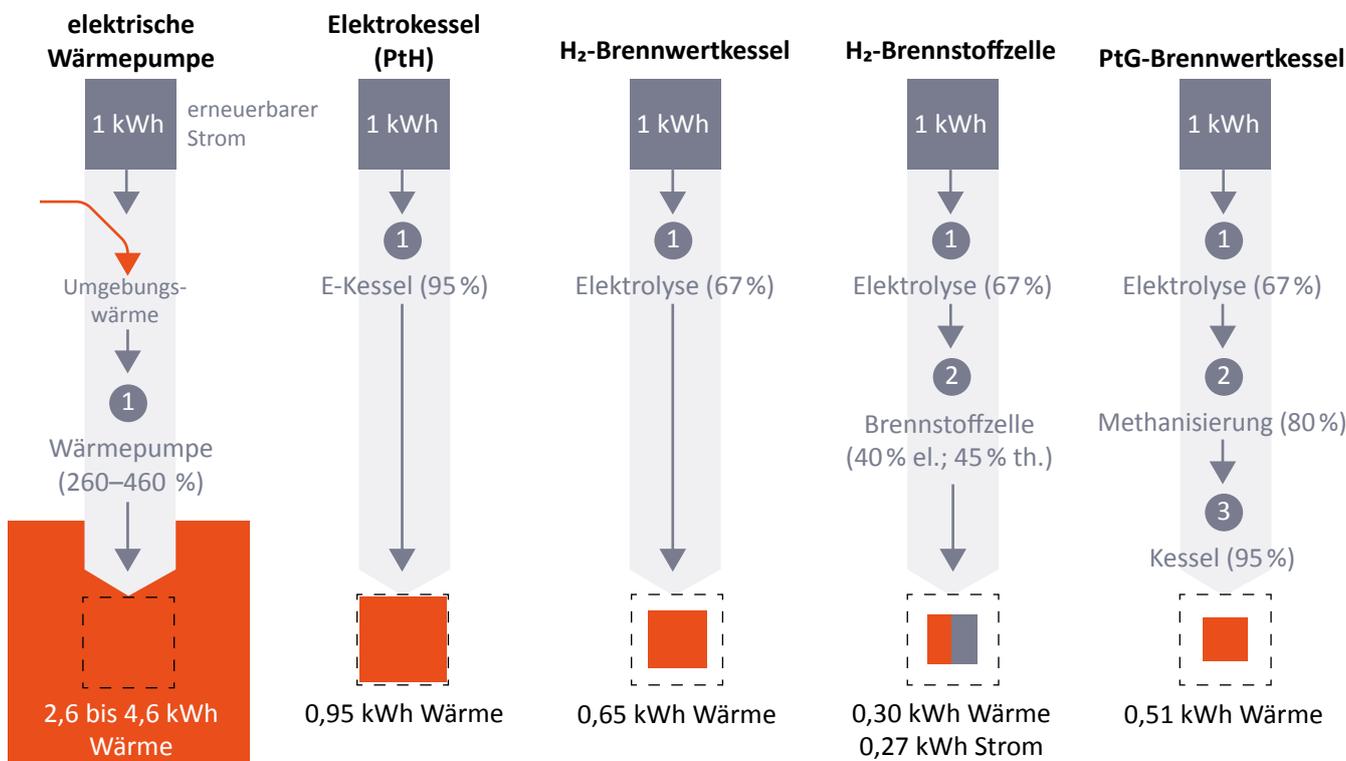
schutzes fällt die Bewertung je nach Standort und Ausgestaltung der Anlage unterschiedlich aus. Eine Intensivierung der Waldbewirtschaftung und Fällungen speziell für die energetische Nutzung ist zu vermeiden. Es ist das ohnehin anfallende **Restholz**, welches bei der stofflichen Verwertung entsteht, oder **Schadholz** etc. zu verwenden.

Solarthermieanlagen sind in ihrer Wirkung auf Natur und Landschaft vergleichbar mit Photovoltaik-Anlagen. Die übliche Anwendung von Aufdach-Solarthermie ermöglicht allerdings in der Regel nur erneuerbare Anteile von ca. 10–30 % des Wärmebedarfs, weshalb dezentrale Solarthermieanlagen üblicherweise als Ergänzung zu Erdgas- oder Heizöl-Heizungen errichtet werden. Freiflächenanlagen haben deutlich niedrigere Wärmegegestehungskosten und eignen sich daher gut zur Erzeugung von Fernwärme. Zu bevorzugen ist aber stets eine Installation auf ohnehin versiegelten Flächen, z. B. auf Dächern. Solarthermie sollte in absehbarer Zeit nur noch im Rahmen von Strategien zur Herstellung einer vollständigen Klimaneutralität von Wärmesystemen gefördert werden. Bei der Flächenauswahl und der Umsetzung von Freiflächen-

Solarthermie-Anlagen sollte durch Auflagen sichergestellt werden, dass die Biodiversität der Flächen verbessert wird.

Wärmenetze bieten die Möglichkeit der Nutzung unterschiedlicher Energiequellen und der Flexibilisierung und Stabilisierung des gesamten Energiesystems. In Verbindung mit großen Wärmespeichern reduzieren sie den Bedarf an Windkraft- und PV-Anlagen. Sie haben eine geringe Wirkung auf Natur/Fläche. Der Wärmeleitungsbau kann allerdings nachteilige Auswirkungen auf das Stadtgrün haben, da Bodenstrukturen, Bäume und Wurzelwerke beschädigt werden können. **Wärmespeicher** können das Landschaftsbild beeinflussen und haben je nach Speichertyp eine geringere Flächeneffizienz und relevante Auswirkungen auf Natur und Landschaft (Erdbeckenspeicher) bzw. eine gute Flächeneffizienz und weniger Auswirkungen auf Natur und Landschaft (Aquifere). Naturschutzfachlich wertvolle Flächen sollten bei der Standortwahl kritisch betrachtet, und, falls die Vereinbarkeit des Konzeptes mit dem Naturschutz ausgeschlossen ist, nicht genutzt werden.

Abbildung 4: Umwandlungseffizienzen von Strom in Wärme mittels Wärmepumpe, Elektrokessel (PtH = Power to Heat) und synthetischen Brennstoffen (Wasserstoff und Methan) auf Basis von BMWi 2021.



Zum Projekt

Fachbetreuung im BfN:

Georgia Erdmann
georgia.erdmann@bfn.de

Inhaltliche Bearbeitung:

HIC Hamburg Institut
Consulting GmbH
Paula Möhring
moehring@hamburg-institut.com

Verweise:

www.natur-und-erneuerbare.de/
projektdatenbank/projekte/
waermewende-und-
naturschutz

Download:

www.natur-und-erneuerbare.de/
ergebnisse

Die sechs Grundprinzipien für eine naturverträgliche Wärmewende

- naturverträgliche Effizienzmaßnahmen an Gebäuden,
- naturschutzkompatible und effiziente Wärme- und Kälteerzeugungstechnologien,
- effiziente Stromnutzung: Minderung des Primärenergiebedarfs,
- naturverträgliche Nutzung von Biomasse,
- Ausbau von Wärmenetzen und -speichern und
- Minderung des Wärme-/Kältebedarfs (Endenergie).

Literatur

- BMWi (2021): Dialog Klimaneutrale Wärme - Zielbild, Bausteine und Weichenstellungen 2030/2050
- BDEW (2019): Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland. Basisdaten und Einflussfaktoren.

Impressum

Herausgeber:

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das
Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
Telefon: 0228 8491-0
E-Mail: info@bfn.de
Internet: www.bfn.de

Diese Veröffentlichung ist auf Basis des Forschungsprojektes „Wärmeversorgung nachhaltig für Natur und Landschaft gestalten“ entstanden. Das Projekt wurde durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert (FKZ: 3519 86 0400).

Text:

Georgia Erdmann, BfN

Redaktion & Gestaltung:

löwenholz kommunikation Berlin
WEBERSUPIRAN.berlin

Bildnachweis:

- Alle Grafiken: HIC Hamburg Institut Consulting GmbH

Bonn, März 2023