

Klima- und Naturschutz: Hand in Hand

Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte,
Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros

Herausgegeben von Stefan Heiland



Heft 1

Einleitung Energie- und Klimaschutzkonzepte Naturschutz von Beginn an berücksichtigen

Stefan Heiland
Adél Gyimóthy

Klima- und Naturschutz: Hand in Hand

Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte,
Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros

Herausgegeben von Stefan Heiland

Heft 1

Einleitung Energie- und Klimaschutzkonzepte Naturschutz von Beginn an berücksichtigen

Stefan Heiland
Adél Gyimóthy

Titelbild: Frühzeitige Berücksichtigung räumlicher Auswirkungen erneuerbarer Energien bei der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten (Foto: Stefan Heiland)

Adressen der AutorInnen:

Prof. Dr. Stefan Heiland Technische Universität Berlin
Dr. Adél Gyimothy Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
EB 5, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin
www.landschaft.tu-berlin.de

Illustrationen: Darja Süßbier

Satz und Gestaltung: Katharina Fiedler
Maria Magdalena Meyer

Fachbetreuung im BfN:

Florian Mayer Fachgebiet II 4.1 „Landschaftsplanung, räumliche Planung und Siedlungsbereich“
Jens Schiller

Kathrin Ammermann Fachgebiet II 4.3 „Naturschutz und erneuerbare Energien“
Karl-Liebknecht-Str. 143, 04277 Leipzig
E-Mail: florian.mayer@bfm.de
jens.schiller@bfm.de
kathrin.ammermann@bfm.de

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Rahmen des F+E-Vorhabens „Modellhafte Erarbeitung regionaler und örtlicher Energiekonzepte unter den Gesichtspunkten von Naturschutz und Landschaftspflege“ (FKZ: 3515 82 3100).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).
Das Handbuch ist nicht im Buchhandel erhältlich. Eine barrierefreie PDF-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de> heruntergeladen werden.

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

Herausgeber: Prof. Dr. Stefan Heiland

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druck Pruskil GmbH, Gaimersheim

ISBN 978-3-9821029-1-7

Berlin 2019 (Bearbeitungsstand: Juni 2018)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Dank	5
1 Einleitung	7
1.1 Warum und wozu dieses Handbuch?	7
1.2 Was das Handbuch enthält und wie Sie es nutzen können	9
2 Berücksichtigung von Naturschutzbelangen in Energie- und Klimaschutzkonzepten – Aktueller Stand	11
3 Energie- und Klimaschutzkonzepte: Naturschutz von Beginn an berücksichtigen	17
3.1 Energiesparen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien zusammen denken	18
3.2 Flächenbedarf erneuerbarer Energien berücksichtigen	22
3.3 Flächeneignung: Restriktionen beachten, Konflikte vermeiden, Synergien nutzen	24
3.4 Ganzheitlich denken: Lebenszyklus, Nebeneffekte und globale Wirkungen berücksichtigen	37
Checkliste	40
Literatur	42

Vorwort

Klima- und Naturschutz: Hand in Hand. Zur Verwirklichung dieses Anspruchs sollen die vorliegenden Leitfäden beitragen!

Denn Klima- und Naturschutz sind gleichermaßen große Herausforderungen unserer Zeit. Sie sind darüber hinaus eng miteinander verflochten und beeinflussen einander gegenseitig. Der Klimawandel hat erheblichen Einfluss auf den Menschen, insbesondere auf die menschliche Gesundheit und sein Wohlbefinden. Aber auch die ökonomischen Kosten des Klimawandels sind mittlerweile erheblich und werden absehbar weiter steigen. Dies hat der Sommer 2018 mit anhaltenden Hitze- und Dürreperioden und zahlreichen Unwetterereignissen in Deutschland eindrucksvoll belegt. Gleichzeitig stellt der voranschreitende Klimawandel eine wachsende Bedrohung für die biologische Vielfalt dar. Sogenannte ökosystembasierte Ansätze zielen zudem auf Synergien zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Klimaanpassung ab und sind häufig kostengünstiger als technische Lösungen. Der Verknüpfung und gegenseitigen Beeinflussung von Biodiversität und Klima wird in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft eine immer größere Bedeutung beigemessen.

Der Schlüssel, um den Klimawandel zu begrenzen, liegt vor allem in einer Reduzierung des Energieverbrauchs und der Abkehr von fossiler Energiegewinnung hin zu erneuerbaren Energien. Aus Naturschutzsicht ist die Nutzung erneuerbarer Energien gleichzeitig nicht immer konfliktfrei. Denken wir nur an den regional stark konzentrierten Maisanbau zur Gewinnung von Biogas oder an Auswirkungen „schlecht“ geplanter Windenergiestandorte auf die Avifauna. Auch durch Freilandphotovoltaik verursachte Entwertung von Grünlandflächen ist konträr zu Naturschutzzielen.

Eine wichtige Rolle für die Umstellung auf eine nachhaltige Versorgung aus erneuerbaren Energien auf regionaler und örtlicher Ebene spielen Energiekonzepte, die räumliche Optionen ebenso wie Potenzialabschätzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien beinhalten. Bisher werden dadurch die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege nur selten umfassend berücksichtigt. Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit naturverträglichen Ansätzen könnte wesentlich zur Vermeidung von Konflikten beitragen. Auch könnten Synergien identifiziert und genutzt werden. Eine gute Grundlage hierfür bildet beispielsweise die örtliche Landschaftsplanung, um nur ein Naturschutzinstrument zu nennen.

Die vorliegenden jeweils themenbezogenen Leitfäden sollen im regionalen und örtlichen Kontext entsprechende Hilfestellungen geben. Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanager ebenso wie Verantwortliche in Kommunen und Regionen, Planerinnen und Planer in Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros sowie Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter in Land- und Forstwirtschaftsbetrieben sollen gleichermaßen in ihrer Arbeit unterstützt werden. Ich würde es sehr begrüßen, wenn die anschaulichen Leitfäden zu einer stärkeren Anwendung naturverträglicher Lösungen motivieren würden und damit ein Beitrag zur Gestaltung von naturverträglichen Energie- und Klimaschutzkonzepten geleistet wird.

Prof. Dr. Beate Jessel
Präsidentin des Bundesamts für Naturschutz

Dank

Wir möchten an dieser Stelle allen Personen danken, die uns auf die eine oder andere Weise unterstützt haben und ohne deren Beteiligung dieses Handbuch nicht entstanden wäre.

Den VertreterInnen der Modellgebiete, die ihre praktische Erfahrung in das Vorhaben eingebracht haben:

- Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Offenbach:
Heike Hollerbach, Sabine Swoboda
- Biosphärenzweckverband Bliesgau: Dr. Gerhard Mörsch,
Dr. Hans-Henning Krämer
- Stadt Osnabrück, Fachbereich Umwelt und Klimaschutz:
Tobias Langer, Christiane Balks-Lehmann, Cornelia Saure
- Naturstiftung David: Matthias Golle, Adrian Johst

Den Mitgliedern der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe für konstruktive Diskussionen und Beiträge:

- Dr. Elke Bruns (Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende,
KNE gGmbH), Philipp Vohrer (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.),

- Prof. Dr. Frank Baur (IZES gGmbH), Dennis Klein (BUND Bundesgeschäftsstelle), Ralf Dunker (100 Prozent erneuerbar Stiftung)

Für die Beantwortung spezifischer Fragen:

- Prof. em. Dr. Hansruedi Wildermuth; Dr. Ronny Wirkner (DBFZ), Benedikt Brink (Kreis Steinfurt), Prof. Dr. Annette Prochnow (Leibnitz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.),

Für die freundliche Überlassung von Bildmaterial:

- Immobilienverwaltung Steinkrug e. K. (Offenbach); Stadt Offenbach (Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz); Stadt Osnabrück (Fachbereich Umwelt und Klimaschutz); Lisa Heyn (Museum am Schölerberg, Osnabrück); BAT e.V. (Berlin); Sylvia Weber (Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV), Kreisgruppe München); Ingolf Grabow (Frankfurter Mauersegler-Initiative); Hasselfeldt Nisthilfen und Artenschutzprodukte; Schwegler Vogel- u. Naturschutzprodukte GmbH; Heyge-Stiftung (Weimar); Bernd Müller (Architekturbüro Müller & Lehmann GmbH, Bad Berka); Matthias Golle (Naturstiftung David); Elektro Prinzbach GmbH (Haslach); Kathrin Ammermann (BfN); Netze BW GmbH; Simon Dierken (Stadt Osnabrück); Nasa; Ralf Steikert; Stefan Eberhardt (medien-partner.net, Blankenhain); Energiegenossenschaft Odenwald eG; Roman Schmidt (Fotshop & Studio Blieskastel); Gerhard Mörsch (Biosphärenzweckverband Bliesgau); Prof. Dr. Annette Prochnow (Leibnitz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.); Carole Enz; Thomas Walter (AGROSCOPE Schweiz); Andreas Gruber (KFV); Benjamin Wührl; Franz Linder (P3 Agentur für Kommunikation und Mobilität); Dr. Nicole Wellbrock (Thünen-Institut); Prof. Dr. Ulrich Schulz (HNE Eberswalde); Elke Schweiger (LfL); Dr. Claudio De Sassi (BAFU); Corinne Zurbrügg (AGRIDEA Schweiz); Prof. Dr. Andreas Gigon (ETH); Benedikt Brink (Kreis Steinfurt); Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth; Dr. Achim Bartoschek; Marc André Stiebel (die Filmmanufaktur); Peter Michael Lupp; Andreas Bosshard (Ö+L GmbH); Viessmann; Sylvia Biese (FNR)

Für die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit den FachbetreuerInnen am BfN:

- Kathrin Ammermann, Florian Mayer, Jens Schiller

1 Einleitung

1.1 Warum und wozu dieses Handbuch?

Der durch die Freisetzung von Treibhausgasen verursachte Klimawandel stellt die Menschheit im 21. Jahrhundert vor erhebliche Herausforderungen, die umso schwerer zu bewältigen sind, je später es gelingt, diese Freisetzung entscheidend zu verringern. Die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele ist daher das zentrale Anliegen der Energiewende: Der Ausstoß von Treibhausgasen soll gegenüber den Werten aus dem Jahr 1990 bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80–95 % reduziert werden. Um diese Ziele zu erreichen, bieten Bund und Länder eine Vielzahl an Förderprogrammen für Energie- und Klimaschutzaktivitäten an.

Von klimatischen Veränderungen sind immer auch andere natürliche Prozesse betroffen, die häufig über komplexe Wechselwirkungen miteinander in Beziehung stehen. So können veränderte Niederschläge zur Veränderung der Lebensräume von Tieren und Pflanzen ebenso wie zu Veränderungen der Nutzbarkeit von Böden oder des Erscheinungsbilds ganzer Landschaften führen. Somit dient ein wirksamer Klimaschutz häufig auch dem Naturschutz – beide ziehen an einem Strang. Die Nutzung erneuerbarer Energien, die effizientere Nutzung von Energie sowie ein bewusster Umgang jeder und jedes Einzelnen mit Energie sind daher auch aus Sicht des Naturschutzes unabdingbar, um dem Klimawandel und seinen Auswirkungen auf Natur und Landschaft soweit irgend möglich zu begegnen.

Leider gibt es aber auch Widersprüche und Zielkonflikte. So führt die Erzeugung von Biogas vielerorts zu einer Intensivierung des Maisanbaus und damit potenziell zur Belastung des Grundwassers mit Schadstoffen, zu Lebensraum- und Artenverlust sowie zur Monotonisierung des Landschaftsbilds; Windkraftanlagen werden von vielen Menschen ebenfalls als störend wahrgenommen und können Vögel und Fledermäuse gefährden; die energetische Sanierung von Gebäuden lässt oft Ritzen, Hohlräume und Brutmöglichkeiten für Insekten, Fledermäuse und Vögel verschwinden.

Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit unserer Böden, die Sicherung unbelasteter Grundwasservorkommen und der Schutz der biologischen Vielfalt, also unserer Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensräume, ist aber für die Zukunft der Menschheit nicht weniger entscheidend als das Stoppen der Erderwärmung auf einem möglichst niedrigen Niveau. Man

denke nur an die Bedeutung von Boden und Wasser für die Landwirtschaft oder an die vielfältigen Funktionen, die Insekten wahrnehmen – sei es als Nahrung für andere Tiere, für die Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen und nicht zuletzt für das Naturerleben der Menschen. Die aktuell auch in der Öffentlichkeit intensiv geführte Diskussion über, den oft bereits als Insektensterben bezeichneten, massiven Rückgang von Insekten wirft ein Schlaglicht hierauf.

Klimaschutz und Naturschutz – Synergien nutzen, Konflikte vermeiden

Ebenso wie der Naturschutz gefordert ist, bei all seinen Entscheidungen und Aktivitäten den Schutz des Klimas zu berücksichtigen, sollten daher bei allen Energie- und Klimaschutzaktivitäten – von der Konzepterstellung bis zur Umsetzung – die Belange des Naturschutzes mit bedacht und einbezogen werden. Denn nur durch die Nutzung von Synergien und die Vermeidung negativer Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf Boden, Wasser, biologische Vielfalt und Landschaft kann es gelingen, den Menschen eine lebenswerte Umwelt zu erhalten. Nicht zuletzt verfolgen der Bund und viele Länder Strategien und Ziele zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, die sie nicht durch Aktivitäten in anderen Politikfeldern beeinträchtigen sollten.

Hierzu möchte dieses Handbuch einen Beitrag leisten. Es zeigt konkrete, praxisnahe Möglichkeiten auf, wie in Energie- und Klimaschutzkonzepten und bei der Umsetzung darin vorgeschlagener Maßnahmen Naturschutzbelange berücksichtigt werden können. Naturschutz ist dabei in einem umfassenden Sinne zu verstehen, der sich nicht auf den Schutz von Arten und Lebensräumen sowie des Landschaftsbilds beschränkt, sondern ebenso die Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Böden, Wasser, Klima und Luft einbezieht und damit auch der menschlichen Gesundheit und Erholung dient.

Wer ist angesprochen?

Das Handbuch wendet sich an alle Akteure, die in Regionen, Landkreisen und Gemeinden an der Erstellung und Gestaltung von Energie- und Klimaschutzkonzepten sowie an der Realisierung der darin enthaltenen Maßnahmen zu Klimaschutz, Energieeinsparung und Förderung erneuerbarer Energien beteiligt oder interessiert sind. Angesprochen sind

damit beispielsweise KlimaschutzmanagerInnen, Regionale Planungsstellen, Umwelt-, Bau- und Stadtplanungsämter, Ingenieurbüros, Stadt- und LandschaftsplanerInnen, Land- und ForstwirtInnen, aber auch Umwelt- und Naturschutzverbände. Um diesen sehr heterogenen Zielgruppen gerecht zu werden, haben wir uns um eine leicht lesbare und allgemeinverständliche Sprache bemüht, ohne dass inhaltliche Aussagen verfälscht werden.

1.2 Was das Handbuch enthält und wie Sie es nutzen können

Da das Handbuch sehr unterschiedliche Themen behandelt, die von unterschiedlichen Akteuren bearbeitet werden, ist es zur besseren Nutzbarkeit in einzelne Hefte untergliedert. So kann das jeweils relevante Themenheft aus dem Schuber genommen werden, zudem ist eine gleichzeitige Nutzung durch mehrere Personen möglich. Das hier vorliegende Heft 1 zeigt nach dieser Einführung zunächst auf, wie Naturschutzbelange bisher in Energie- und Klimaschutzkonzepten berücksichtigt werden (siehe Kap. 2). Anschließend geht es auf übergeordnete, konzeptionelle Überlegungen ein, die bei der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten (im Folgenden als EuK-Konzepte abgekürzt) aus Naturschutzsicht zu berücksichtigen sind (siehe Kap. 3).

Die Hefte 2 bis 9 behandeln spezifische Maßnahmentypen, die in Energie- und Klimaschutzkonzepten häufig erwähnt, in der Praxis umgesetzt und oft staatlich gefördert werden (siehe Kap. 2):

- Heft 2: Fassadendämmung
- Heft 3: Photovoltaik-Dachanlagen
- Heft 4: Straßenbeleuchtung
- Heft 5: Grüne Mobilitätsnetze
- Heft 6: Photovoltaik-Freiflächenanlagen
- Heft 7: Kurzumtriebsplantagen
- Heft 8: Landschaftspflegeholz
- Heft 9: Landschaftspflegegras
- Heft 10: Naturschutzrechtliche Grundlagen

Die in den Heften 2–9 enthaltenen Hinweise sind bereits sehr konkret auf die Maßnahmenumsetzung bezogen und können bei dieser genutzt werden. Sie sind jedoch ebenso für die Erstellung von EuK-Konzepten relevant. Denn nur wenn konkrete Kenntnisse über Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bestehen, können die Konzepte Argumente hierfür vorbringen, unterstützende Hinweise geben und die Maßnahmenumsetzung weitgehend vorbereiten und erleichtern.

Nicht behandelt wird das Thema Windkraft, da es bereits sehr stark in der Praxis von Recht und Planung verankert ist und eine Vielzahl an Forschungsergebnissen hierzu vorliegt. Die Hefte 8 und 9 fallen etwas aus dem Rahmen, da sie mit der Landschaftspflege ein originäres Thema des Naturschutzes, nicht wie die anderen Hefte des Klimaschutzes, behandeln. Dennoch können die darin enthaltenen Informationen für ein besseres Verständnis naturverträglicher Energiegewinnung hilfreich sein und helfen Synergien zu nutzen. Heft 10 bietet ergänzend vertiefende Informationen zu den naturschutzrechtlichen Vorgaben, die bei der Umsetzung von Maßnahmen zu beachten sind. Alle Hefte liegen auch als pdf-Dateien vor und sind über folgende Internetadresse abrufbar: <https://www.bfn.de/themen/planung/landschaftsplanung/veroeffentlichungen.html>

Die Hefte sind, mit wenigen Ausnahmen, in zwei Teile untergliedert:

Teil I Leitfaden fasst möglichst prägnant die notwendigen Informationen zusammen, die erforderlich sind, um Naturschutzanforderungen bei den jeweiligen Maßnahmen zu berücksichtigen. Nach einer kurzen Definition und Beschreibung werden zunächst potenzielle Auswirkungen der Maßnahmen auf Natur und Landschaft skizziert, ehe dargelegt wird, wie sie naturverträglich oder gar „naturfördernd“ gestaltet und durchgeführt werden können. Praxisbeispiele veranschaulichen das Thema und dienen als Anregung. Anschließend werden wesentliche naturschutzrechtliche Anforderungen aufgezeigt, die bei der Umsetzung von Maßnahmen zu beachten sind. Eine kurze, stichpunktartige Checkliste, die alle wesentlichen Punkte nochmals zusammenfasst, schließt diesen Teil ab.

Teil II Weitere Informationen enthält – je nach Thema unterschiedlich – Hintergrundinformationen, aber auch umfänglichere Details zur Ausführung der Maßnahmen, zu Naturschutzfragen sowie zu weiteren Informationsmöglichkeiten.

In die Hefte eingeflossen sind praktische Erfahrungen und Anregungen aus den Modellgebieten und -städten Offenbach, Osnabrück, Biosphärengebiet Bliesgau und dem Gebiet der Klimaschutzregion „Hohe Schrecke“. Diese waren als Partner am Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Modellhafte Erarbeitung regionaler und örtlicher Energiekonzepte unter den Gesichtspunkten von Naturschutz und Landschaftspflege“ beteiligt, in dessen Rahmen dieses Handbuch erstellt wurde. Das Vorhaben wurde durch die TU Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung sowie die Naturstiftung David bearbeitet und vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.

2 Berücksichtigung von Naturschutzbelangen in Energie- und Klimaschutzkonzepten – Aktueller Stand

Was sind Energie- und Klimaschutzkonzepte?

Zunehmend erstellen Kommunen, Landkreise und Planungsregionen Energie- und/oder Klimaschutzkonzepte (EuK-Konzepte). Diese dienen als strategische Instrumente dem übergeordneten Ziel, Treibhausgasemissionen durch Energieeinsparung und Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien zu reduzieren. Die Bezeichnungen für die Konzepte sind unterschiedlich und uneinheitlich. So finden sich etwa Begriffe wie Energie- und Klimaschutzkonzept, Integriertes Klimaschutzkonzept oder Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept. Prinzipielle inhaltliche Unterschiede zwischen den Konzepten aufgrund ihrer Benennung lassen sich aber kaum feststellen, solche sind eher bedingt durch lokale Besonderheiten und Schwerpunktsetzungen, den jeweiligen räumlichen Bezug (Region, Landkreis, Kommune) oder Vorgaben der Förderprogramme des Bundes und der Länder. In regionalen Konzepten sind Ziele und Maßnahmen zur Energie- und Klimapolitik sowie zu Finanzierungs-, Verwertungs- und Vermarktungsmöglichkeiten geringfügig stärker vertreten. Kommunale Konzepte legen etwas mehr Wert auf energetische Gebäudesanierung, Mobilitätskonzepte, Wärmeversorgung und verhaltensbeeinflussende Maßnahmen.

Alle Konzepte sind informeller Art, d. h. es ist rechtlich weder vorgeschrieben sie zu erstellen, noch sind sie rechtlich verbindlich. Jedoch fördert der Bund die Erstellung von Klimaschutzkonzepten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie, Masterplan 100 % Klimaschutz), einzelne Länder auch im Rahmen eigener Programme. „Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert und initiiert das Bundesumweltministerium Klimaschutzprojekte in ganz Deutschland und leistet dadurch einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele: Bis 2050 soll Deutschland weitgehend klimaneutral werden. Die NKI wurde 2008 ins Leben gerufen, um gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern sowie Akteuren aus Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft innovative Ansätze und Konzepte zu entwickeln und aktiv umzusetzen“ (BMU 2018, online).

Als Grundlage für die Entwicklung lokal und regional geeigneter Maßnahmen enthalten EuK-Konzepte in der Regel eine Energie- (Strom, Wärme, Kraftstoff) und Treibhausgasbilanz verschiedener Sektoren (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, öffentliche Liegenschaften). Eine Analyse des Potenzials der Nutzung verschiedener erneuerbarer Energien und der Senkung von Energiebedarf bzw. -verbrauch, z. B. durch Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden oder Verhaltensänderungen, bestimmt den ungefähr möglichen Umfang der Treibhausgasreduktion. In die Betrachtungen einbezogen werden können auch Ver- und Entsorgung, Fuß- und Radverkehr und weitere energie- und klimawandelrelevante Aspekte. Darauf basiert ein Maßnahmenkatalog zur Erreichung der gesetzten Ziele mit Umsetzungsvorschlägen und Umsetzungszeiträumen.

Ein wichtiges Element kann darüber hinaus die Identifikation, Benennung und Einbeziehung maßgeblicher Akteure sein. Dies erfolgt in EuK-Konzepten unterschiedlich intensiv. Regionale EuK-Konzepte nennen zwar oftmals die jeweils relevanten Akteure, diese sollen aber häufig erst an der Umsetzung der EuK-Konzepte beteiligt werden, die hierfür z. T. ein gesondertes Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit enthalten. Für die Erstellung einiger regionaler Konzepte wurden Interviews oder Fragebogenerhebungen durchgeführt, die sich jedoch vor allem an Kommunen, Verwaltungen, Energieversorger etc. richteten, kaum an BürgerInnen und Verbände. Ein Positivbeispiel ist hier der Landkreis Gotha, der sich um die Aktivierung regionaler Akteure bereits während der Aufstellung des Klimaschutzkonzepts bemühte, und neben einer Auftaktveranstaltung sechs Bürgerworkshops zu verschiedenen Themen durchführte. Darüber hinaus gab es thematische Expertenworkshops sowie Einzelgespräche. Naturschutzakteure waren jedoch soweit ersicht-

lich nicht eingebunden (Landkreis Gotha 2013). In Kommunen scheint die Beteiligung breiterer Bevölkerungskreise intensiver zu erfolgen, wenn auch keineswegs in allen. So sind bspw. in Offenbach bereits auf den ersten Seiten des EuK-Konzepts sämtliche Personen genannt, die in seine Erstellung einbezogen wurden – durch Einzelgespräche und Telefoninterviews, eine lokale Klimaschutzkonferenz oder thematische Arbeitskreise (Stadt Offenbach 2010). Auch in Braunschweig (GEO-NET Umweltconsulting GmbH 2010), Eberswalde (Stadt Eberswalde 2013) und Nidda (Stadt Nidda 2013) – um nur einige Beispiele zu nennen – fanden Beteiligungsrunden, Bürgerforen, Workshops oder Expertengespräche statt, an denen sich unterschiedlichste Akteure beteiligten. In der Gesamtbetrachtung scheinen aber auch auf kommunaler Ebene NaturschutzvertreterInnen eher randlich beteiligt zu sein.

Vorgehen

Im Rahmen der Erstellung dieses Handbuchs wurden insgesamt 31 regionale und 33 kommunale EuK-Konzepte daraufhin untersucht, ob und wie sie Naturschutzbelange berücksichtigen. Die Auswahl der Konzepte umfasst alle Bundesländer, unterschiedlichste Naturräume und Gemeindegroßen sowie ländliche und städtisch geprägte Gebiete (Abb. 1.1).

Die Auswertung der Konzepte umfasste deren Potenzialanalyse zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie Zahl und Art der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Maßnahmen wurden 56 Maßnahmentypen und diese wiederum 16 Maßnahmenkategorien zugeordnet (vgl. Tab. 1.1). Diese dienen als eine Grundlage für die Auswahl der Themen, die in diesem Handbuch behandelt werden. Anschließend wurde untersucht, wie viele Maßnahmenbeschreibungen Auswirkungen auf Natur und Landschaft bzw. Synergien mit dem Naturschutz benennen, und wie viele davon die zu berücksichtigenden Naturschutzaspekte konkret beschreiben.

Ergebnisse

Die analysierten 64 Konzepte enthalten 3.505 Maßnahmen (vgl. Tab. 1.1). 24 Konzepte (9 kommunale und 15 regionale) thematisieren bei der Beschreibung der Maßnahmen Naturschutzbelange. Allerdings ist dies nur bei 86 Maßnahmen der Fall – das sind ca. 2,5 % aller Maßnahmen. In

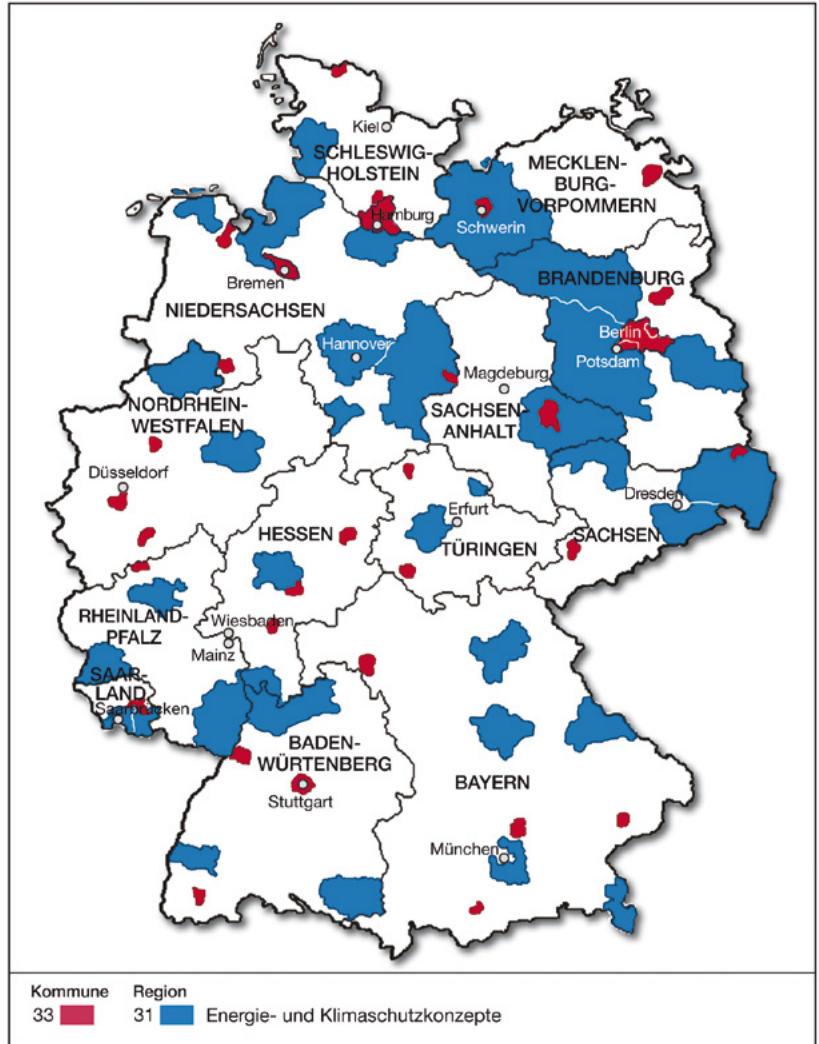


Abb. 1.1: Räumliche Verteilung der analysierten Energie- und/oder Klimaschutzkonzepte (Zeichnung: Darja Süßbier)

25 Fällen geschieht dies eher oberflächlich durch pure Nennung natur-schutzrelevanter Themen. Konkreter werden 61 Maßnahmenbeschreibungen. Eine Fragebogenerhebung zu diesen Maßnahmen (49 auswertbare Rückläufe) zeigte, dass verschiedene Schutzgüter unterschiedlich häufig behandelt werden: Klima wird immer erwähnt, gefolgt von Flora, Fauna und Wasser; wobei die sich überschneidenden Schutzgüter Fauna,

Flora, biologische Vielfalt insgesamt 58 Mal genannt werden. Von den 49 Maßnahmen, zu denen Auskünfte vorliegen, wurden bis März 2017 24 umgesetzt. Die Umsetzung wird erschwert durch fehlende oder unzureichende finanzielle Mittel, fehlendes Personal, unzureichende politische Unterstützung, mangelnde Bereitschaft der vorgesehenen Umsetzungspartner zur Mitarbeit, mangelnde Flächenverfügbarkeit oder rechtliche Rahmenbedingungen.

Durch Potenzialanalysen ermitteln EuK-Konzepte u. a., welche Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien in der Region bzw. Kommune überhaupt zur Verfügung stehen und wie viel Energie darauf produziert werden kann (siehe Kap. 3.3). Zehn kommunale und drei regionale Konzepte gehen hierbei nicht auf Naturschutzbelange ein. In allen anderen erfolgt dies in sehr unterschiedlicher Qualität: Oft wird im Text darauf hingewiesen, dass Ziele und rechtliche Anforderungen des Naturschutzes zu berücksichtigen sind, ohne dass hieraus Konsequenzen gezogen werden. 20 regionale und 23 kommunale Konzepte betrachten naturschutzfachlich bedeutsame Flächen als mögliche Restriktionen oder Ausschlusskriterien für die Erzeugung erneuerbarer Energien. Dabei wird nach Energieträgern differenziert.

Fazit: Naturschutzbelange werden in EuK-Konzepten bislang oft nur nachrangig berücksichtigt. Dies mag zum einen daran liegen, dass die Förderprogramme keine naturschutzfachlichen Kriterien enthalten und es sich bei EuK-Konzepten um informelle Planungen handelt. Zum anderen wird die Berücksichtigung von Naturschutzanforderungen oft bei konkreten Planungen und der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorgaben und Verfahren notwendig (z. B. Eingriffsregelung, artenschutzrechtliche Prüfung). Eine solch relativ späte und thematisch begrenzte Berücksichtigung ist jedoch häufig nicht ausreichend bzw. schöpft bestehende Möglichkeiten, Klima- und Naturschutz zu verbinden, nicht aus. Nur durch eine frühzeitige Integration von Naturschutzbelangen in EuK-Konzepte können auch negative Auswirkungen von Maßnahmen, die keiner weiteren naturschutzfachlichen Prüfung unterliegen (z. B. Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Lampen) erfasst, Mängel und Verzögerungen im weiteren Prozess vermieden, Zeit und Geld gespart und mögliche Synergien zwischen Klima- und Naturschutz genutzt werden. Daher werden mit diesem Handbuch Vorschläge vorgelegt, wie Naturschutzbelange frühzeitig in die Erstellung von EuK-Konzepten und in die Planung konkreter Klimaschutzmaßnahmen einbezogen werden können.

Maßnahmen-Kategorien	Anzahl Maßnahmen	mit Naturschutz	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen	mit Naturschutz
Solar	149	2	Solarenergienutzung: Planung	74	0
			Photovoltaik-Dach: Ausbau	40	1
			Photovoltaik-Fläche: Ausbau	20	0
			Solarthermie: Ausbau	15	1
Windenergie	63	8	Windenergienutzung: Planung	32	3
			Windenergieanlagen: Ausbau, Repowering	24	5
			Kleinwindkraftanlagen: Planung	4	0
			Kleinwindkraftanlagen: Ausbau	3	0
Bio-Energie	128	7	Bio-Masse, Bio-Gas Ausbau: Planung	39	0
			Bio-Masse, Bio-Gas: Ausbau, Optimierung	33	3
			Grünschnitt, Holzverwertung, KUP	56	4
Geothermie	32	5	Geothermienutzung: Planung	16	1
			Geothermienutzung: Ausbau	16	4
Netzausbau	16	0	Trassen: Planung	12	0
			Trassen: Ausbau, Optimierung	4	0
Wasserkraft	28	10	Wasserkraft: Planung	8	3
			Wasserkraft: Ausbau, Repowering	20	7
Dezentrale Energieversorgung	305	1	Nutzung erneuerbarer Energien: Planung	31	0
			Nutzung erneuerbarer Energien: Ausbau	24	0
			Nah- und Fernwärmenetze: Planung	42	0
			Nah- und Fernwärmenetze: Ausbau	48	0
			Speicher: Planung	21	0
			Speicher: Ausbau	10	0
			Wärmenutzung: Planung	87	0
			Wärmenutzung: Ausbau	42	1
Mobilität	408	0	Förderung des Fußgängerverkehrs	22	0
			Mobilitätskonzepte: Planung, Monitoring	94	0
			Radverkehr: Planung	13	0
			Radverkehr: Ausbau	58	0
			ÖPNV: Ausbau, Anpassung, Optimierung	80	0
			„Innovative“ Beförderungskonzepte: Planung	62	0
			„Innovative“ Beförderungskonzepte: Ausbau, Optimierung	72	0
			Hafenentwicklung/Hinterlandanbindung	7	0
Wasser/Abwasser, Abfall	43	2	Wasserbehandlung	17	2
			Recycling/Abfallmanagement	26	0
Naturschutz	30	21	Renaturierung	14	9*
			Biologische Vielfalt	16	12**
Landnutzungen	22	15	Waldumbau/Aufforstung	11	9
			Landnutzungen: Optimierung, Minderung von Folgeschäden	11	6
Regionale Produkte/Ernährung	24	1	Regionale Produkte/Ernährung	24	1
Energieeffizienz- u. Klimaanpassungsmaßnahmen	456	1	Energetische Gebäudesanierung	147	0
			Effiziente Systeme/Geräte	267	0

			Straßenbeleuchtung	42	1
Klimaschutz auf Quartiersebene	91	3	Klimaschutz auf Quartiersebene: Planung	73	3
			Klimaschutz auf Quartiersebene: Ausbau	18	0
Verhaltensänderung	1010	2	Verhaltensänderung: Bewusstsein	295	1
			Verhaltensänderung: Energieverbrauch	314	0
			Verhaltensänderung: Verkehr	173	0
			Verhaltensänderung: Ressourcen	59	0
			Verhaltensänderung: Erneuerbare Energien	119	1
			Verhaltensänderung: Forschung/Lehre	50	0
Management, Strategie, Politik	700	8	Finanzierung/Wertschöpfung/Vermarktung	198	0
			Maßnahmenmanagement	179	1
			Energie- und Klimapolitik/Energiestrategie	220	4
			Übergeordnete Planung	103	3
Summe				3505	86

Tab. 1.1: Maßnahmenkategorien, Maßnahmentypen und Zahl von Einzelmaßnahmen in 64 ausgewerteten regionalen und kommunalen Energie- und/oder Klimaschutzkonzepten (eigene Darstellung)

* Naturschutzaspekte nur in 9 von 14 Renaturierungsmaßnahmen erwähnt, da fünf Maßnahmen ausschließlich auf die Funktion von Flächen als Treibhausgasspeicher bzw. -senken Bezug nehmen.

** Naturschutzaspekte nur in 12 von 16 Maßnahmen ‚Biologische Vielfalt‘ erwähnt, da 4 ausschließlich administrative Fragen thematisieren.

3 Energie- und Klimaschutzkonzepte: Naturschutz von Beginn an berücksichtigen

EuK-Konzepte entwickeln Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs und zur Nutzung erneuerbarer Energien in einer Kommune oder Region. Damit leisten sie nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern langfristig auch zum Naturschutz, da dessen Ziele und Erfolge durch Auswirkungen des Klimawandels hochgradig gefährdet sind. Dennoch können Klimaschutzmaßnahmen Natur und Landschaft oder die biologische Vielfalt beeinträchtigen, sofern sie ohne ausreichende Berücksichtigung naturschutzfachlicher Erfordernisse entwickelt und umgesetzt werden. Es ist daher nicht zielführend, beide Bereiche getrennt zu betrachten – zumal Staat und Kommunen sowohl für den Klimaschutz als auch für den Naturschutz viel Geld ausgeben. Daher sollten gegenseitige negative Auswirkungen vermieden oder zumindest so gering wie möglich gehalten werden. Zwar ist es in vielen Fällen rechtlich erforderlich, die Auswirkungen der Nutzung erneuerbarer Energien und anderer Klimaschutzmaßnahmen auf Natur und Landschaft zu prüfen und mögliche negative Effekte zu vermeiden, zu minimieren oder zumindest auszugleichen. Dies trifft jedoch erstens nicht auf alle Maß-

nahmen zu, zweitens werden mögliche Synergien zwischen Klima- und Naturschutz dadurch in der Regel nicht sichtbar und drittens erfolgt dies relativ spät, so dass wenig Raum für eine Optimierung angestrebter Maßnahmen oder die Entwicklung von Alternativen bleibt. Dies kann zu erhöhten Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen, zu Zeitverzug oder in Extremfällen gar zum Scheitern der Umsetzung einer Maßnahme führen. Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, Belange des Naturschutzes bereits frühzeitig bei der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten zu berücksichtigen und darzustellen.

Die folgenden Abschnitte geben Hinweise, wie Naturschutzaspekte frühzeitig und systematisch in die Erstellung von EuK-Konzepten einfließen können.

- Abschnitt 3.1: Energiesparen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien zusammen denken
- Abschnitt 3.2: Flächenbedarf erneuerbarer Energien berücksichtigen
- Abschnitt 3.3: Bedeutung und Eignung von Flächen für Klimaschutz und Naturschutz berücksichtigen – Restriktionen beachten, Konflikte vermeiden, Synergien nutzen
- Abschnitt 3.4: Ganzheitlich denken: Lebenszyklus, Nebeneffekte und globale Wirkungen berücksichtigen

3.1 Energiesparen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien zusammen denken

Die Verminderung von Treibhausgas-Emissionen kann durch drei sich ergänzende Strategien erreicht werden:

1. Energieeinsparung durch Förderung von energie- und klimabewusstem Verhalten
2. Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und Geräten durch bauliche und technische Verbesserungen
3. Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien.

An dieser Stelle konzentrieren wir uns auf die erste der genannten Strategien, die beiden anderen werden umfassend in den Heften 2 bis 9 behandelt, die sich konkreten Maßnahmentypen widmen.

Energieeinsparung durch Förderung von energie- und klimabewusstem Verhalten

Die Diskussion um Energiewende und Klimaschutz dreht sich vorwiegend um Fragen der Energieeffizienz, einzelne erneuerbare Energien und auch den Netzausbau. Aus Sicht eines umfassend verstandenen Umwelt- und Naturschutzes, der nicht nur ein Ziel im Blick hat – z. B. den Klimaschutz oder die Erhaltung der biologischen Vielfalt – sondern stets die Auswirkungen von Zielen und Maßnahmen auf die gesamte Umwelt bedenkt, sollte jedoch zu allererst die Strategie „Energieeinsparung durch Verhalten“ verfolgt werden. Denn die beiden anderen Strategien führen zwangsläufig zu Verbrauch von Energie und Rohstoffen, zu Produktion von Abfall, zu Schadstofffreisetzungen sowie zur Gefährdung von Lebensräumen und zu Landschaftsveränderungen (siehe Kap. 3.4).

Nur Energie, die nicht verbraucht wird und daher nicht erzeugt werden muss, ist letztlich wirklich umwelt- und naturverträglich.

Daher wirkt sich jede Maßnahme, die zur Verringerung des Energiebedarfs und -verbrauchs führt, zumindest indirekt auch positiv auf den Naturschutz aus.

Dieses Handbuch kann nur begrenzt auf Maßnahmen eingehen, die individuelle Verhaltensänderungen zum Ziel haben. Heft 5 zu „Grünen Mobilitätsnetzen“ zeigt Möglichkeiten auf, die es erleichtern, vom Auto auf das Fahrrad umzusteigen oder zu Fuß zu gehen – und dies möglichst naturverträglich. Vielfach sind handlungsorientierte Informationskampagnen zur Energieeinsparung hilfreich, die zugleich Hinweise zur Erhöhung der Energieeffizienz geben können (s. Kasten „Aus der Praxis“). Wichtig ist eine genaue Festlegung der Zielgruppen, wie Privathaushalte, Schulen oder ggf. auch Gewerbe und Industrie. Zur Umsetzung der Kampagne ist es oft sinnvoll mit lokalen oder regionalen Organisationen zusammen zu arbeiten, etwa mit Verbraucherzentralen, Umwelt- und Naturschutzverbänden, Vereinen, Kirchen, Volkshochschulen, Schulen oder dem Handwerk.

Aus der Praxis – SchülerInnen und ihre Familien zu Energieeinsparung und Klimaschutz motivieren

Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Kreises Dithmarschen enthält ein Modul zur Bewusstseinsbildung an Schulen. Ziel ist es, das Bewusstsein „für die Energie- und Klimaproblematik bei den Schülern durch Vermittlung altersgerechter Fakten und Daten“ zu erhöhen. Die Maßnahme wird folgendermaßen beschrieben:

„Um den Schulen ausreichend wissenschaftlich fundiertes und pädagogisch aufbereitetes Material an die Hand zu geben, ist geplant, dass die FH Westküste unter Beteiligung von Unternehmern und Schulträgern sowie Lehrerkollegien Unterrichtsmodule für die verschiedenen Klassenstufen entwickelt. Wichtig hierbei sind anschauliche Unterrichtsmaterialien (wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse), konkrete Handlungsangaben (z. B. Lüften und Heizen, Energiesparen/Energieeffizienz), aber auch Vorgaben und Informationen zu möglichen Projekten, um die Schüler zu einer kritischen Auseinandersetzung mit den Themen Energie und Klimaschutz zu befähigen. Durch diese Maßnahmen kann zum einen der Energieverbrauch in der Schule gesenkt werden, zum anderen dienen die Schüler aber auch als Multiplikator und verändern damit das Energieverhalten zu Hause. Die Erfolge können im Schulbereich erheblich und schnell ablesbar sein. Hierbei wird eine Kombination der Maßnahme B2 ‚50/50 Prämienmodell‘ für Schulen mit der stetigen Veränderung des Energieverhaltens in den Familien erreicht.“ (Thalen Consult et al o. J.: 131).

Die bereits seit den 1990er Jahren bundesweit angewandte Maßnahme „50/50 – Prämienmodell für Schulen“ erhöht den Anreiz für SchülerInnen und LehrerInnen, Energie zu sparen, in dem die Hälfte der eingesparten Kosten in den Schuletat zurückfließt und den Klassen, z. B. für Projekte, unmittelbar zu Gute kommt. Wichtig hierfür sind ein damit verbundenes pädagogisches Konzept, die Qualifizierung der Hausmeister und Lehrer, die Bildung eines Energieteams, die energetische Bestandsaufnahme und der daraus entwickelte energetische Steckbrief für die Schule (Thalen Consult et al o. J.: 132).

Bei allen auf individuelle Verhaltensänderungen abzielenden Projekten und Aktionen ist es wesentlich, auf die tatsächlichen „Energiefresser“ im Alltag hinzuweisen, damit sich Änderungen nicht auf das Ausschalten des Lichts beschränken, das tatsächlich nur einen sehr kleinen Beitrag zur Energieeinsparung leistet. Viel wirksamer ist es z. B. das Heizverhalten zu ändern, oder – global betrachtet – auch auf den Kauf von Waren zu achten, u. a. von Lebensmitteln, über deren Produktion und Transport wir indirekt erhebliche Mengen an Energie verbrauchen. Abb. 1.2 zeigt, wo im Alltag Energie eingespart werden kann, ohne dass damit gravierende Einschränkungen verbunden sind. Obwohl die zu Grunde liegenden Daten bereits etwas älter sind, dürften sie das Verhältnis zwischen einzelnen Möglichkeiten nach wie vor richtig widerspiegeln.

Jedoch sollte keinesfalls jedes ältere, weniger energieeffiziente Gerät unbesehen gegen ein neues energiesparenderes ausgetauscht werden. Denn nicht nur der Gebrauch eines Geräts benötigt Energie, sondern ebenso dessen Herstellung. Außerdem trägt das vorzeitige Entsorgen eines Geräts zu einem höheren Ressourcenverbrauch bei. So zeigen Untersuchungen für Finnland, dass ein Elektroherd für Herstellung, Verpackung und Transport bis zum Handel 1646 kg Rohstoffe und fast 20.000 Liter Wasser benötigt, und zwar jeweils für nur 1 kg seines Gewichts (Liedtke 2014: 285).

Energieeinsparungen durch Verhaltensänderungen sind für eine naturverträgliche Energiewende und den Klimaschutz unentbehrlich. Dennoch sind ihnen Grenzen gesetzt und eine Reduktion des Energieverbrauchs auf „Null“ ist nicht möglich. Daher sind stets alle drei erwähnten Strategien – Energieeinsparung, Erhöhung der Energieeffizienz, Nutzung erneuerbarer Energien – gemeinsam zu verfolgen.

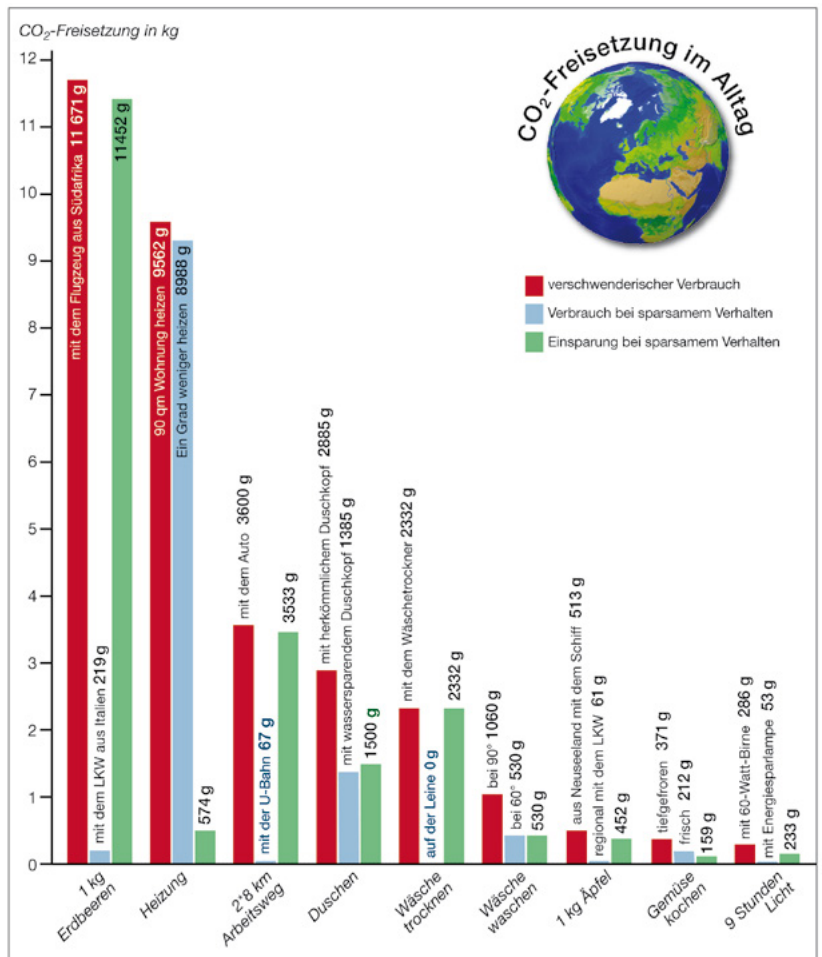


Abb. 1.2: **Möglichkeiten der Energieeinsparung im Alltag** (Zeichnung: Darja Süßbier verändert nach Süddeutsche Zeitung, 10.03.2007; vgl. UNEP 2008: 109)

3.2 Flächenbedarf erneuerbarer Energien berücksichtigen

Ein Faktor, der die Naturverträglichkeit erneuerbarer Energieträger wesentlich beeinflusst, ist die Größe der Fläche, die für die Erzeugung einer bestimmten Energiemenge benötigt wird. Denn je größer die Fläche, umso eher entstehen Konflikte mit anderen Nutzungen, wie der Land- und Forstwirtschaft, aber auch dem Naturschutz. Daher sollten tendenziell erneuerbare Energieträger bevorzugt werden, die wenig Fläche in Anspruch nehmen, sofern sie nicht aufgrund der Art und Intensität ihrer Auswirkungen zu höheren Beeinträchtigungen von Natur und Land-

schaft führen (siehe Kap. 3.3). In jedem Fall sind immer der jeweilige Energieträger sowie die örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen. So nehmen Windkraftanlagen zwar sehr wenig Grundfläche pro Energiemenge in Anspruch, sind aber oft über viele Kilometer hinweg sichtbar und können Vorkommen von Vögeln und Fledermäusen gefährden. Hingegen weist die Verwertung von Holz und Grünschnitt eine relativ schlechte Flächen-Energie-Bilanz auf, häufig fallen diese Stoffe jedoch sowieso an, so dass ihre energetische Nutzung einen zusätzlichen positiven Effekt bieten kann. Abb. 1.3 gibt einen Überblick über die Fläche, die verschiedene Energieträger minimal und maximal (je nach aktuellem Ertrag) benötigen, damit 1 MW Strom produziert werden kann. Von besonderer Bedeutung ist dies bei der Potenzialanalyse, da die verfügbaren Flächen (siehe Kap. 3.3) die Menge der produzierbaren Energie begrenzen.

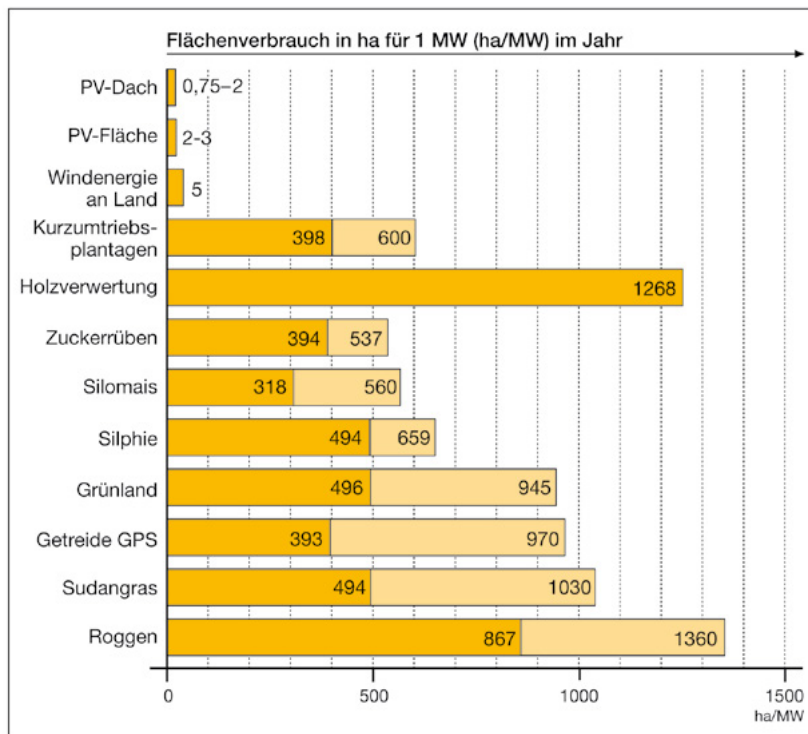


Abb. 1.3: Flächenbedarf erneuerbarer Energieträger in ha für 1 MW Strom Nennleistung, Minimal- und Maximalwerte
 (Windkraft: direkte Flächeninanspruchnahme durch Fundamente, Zuwegung, ggf. Betriebsgebäude und temporäre Rodung, ohne Abstandsflächen)
 (Zeichnung: Darja Süßbier. Quellen: Angaben sowie eigene Berechnung nach AEE 2013, Döhler et al. 2013, FNR 2013, FNR 2018, Kaltschmitt et al. 2013, LfU 2018, Memmler et al. 2014, Memmler et al. 2017, Rauh 2010, Scheftelowitz et al. 2014)

3.3 Flächeneignung: Restriktionen beachten, Konflikte vermeiden, Synergien nutzen

Potenzialanalysen

Viele Maßnahmen zum Klimaschutz nehmen Fläche in Anspruch. Dies gilt nicht ausschließlich, aber vor allem für erneuerbare Energien. Die Ermittlung der in der Region oder Kommune verfügbaren Flächen und der darauf potenziell erzeugbaren Energiemenge durch Potenzialanalysen ist ein wesentlicher Teil von Energie- und Klimaschutzkonzepten. Dabei lassen sich folgende Potenzialtypen unterscheiden (Kaltschmitt 2016: 12ff, Kaltschmitt et al. 2013: 25 ff):

- Theoretisches Potenzial: in einer gegebenen Region innerhalb eines bestimmten Zeitraumes theoretisch physikalisch nutzbares Energieangebot; z. B. Sonneneinstrahlung oder in der gesamten Pflanzenmasse gespeicherte Energie
- Technisches Potenzial: Teil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der gegebenen technischen Restriktionen (z. B. Bergungsrate, Lagerverluste, Umwandlungsverluste) nutzbar ist
- Nachhaltig nutzbares Potenzial: Teil des technischen Potenzials, der aufgrund sozialer und ökologischer Restriktionen nutzbar ist
- Wirtschaftliches Potenzial: Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Kriterien nutzbar ist
- Erschließbares Potenzial: Das wirtschaftliche Potenzial kann aufgrund von Restriktionen oft erst langfristig erschlossen werden. Deshalb ist das aktuell erschließbare Potenzial in der Regel kleiner als das wirtschaftliche, nähert sich diesem mit der Zeit jedoch immer mehr an. Je nachdem, welche Bedeutung soziale und ökologische Restriktionen haben, kann es auch „nicht nachhaltige“ Anteile enthalten.

In EuK-Konzepten werden diese Potenziale häufig anders genannt, vielfach werden nicht fünf, sondern lediglich zwei, drei oder vier Potenzialarten unterschieden. ‚Ökologische‘ Kriterien sind oft in der Berechnung des erschließbaren (bzw. nutzbaren, mobilisierbaren, tatsächlichen) Potenzials enthalten, teilweise jedoch nur argumentativ berücksichtigt.

Aus der Praxis – Naturschutzbelange in Potenzialanalysen berücksichtigen

Sehr umfassend werden Naturschutzaspekte im Energie- und Klimaschutzkonzept für die Planungsregion Oberlausitz-Niederschlesien berücksichtigt, das theoretisches, technisches und mobilisierbares Potenzial unterscheidet. Es geht davon aus, dass der „Ausbau erneuerbarer Energien [...] wie andere Raumnutzungen durch zunehmende Flächenknappheit und einhergehende Nutzungskonkurrenzen geprägt“ ist (S. 63). Für jede Sparte der untersuchten erneuerbaren Energien werden deren spezifische Ansprüche (Windhöffigkeit, Sonneneinstrahlung, Biomasseertrag etc.) und Auswirkungen auf die Umwelt (Flächeninanspruchnahme,

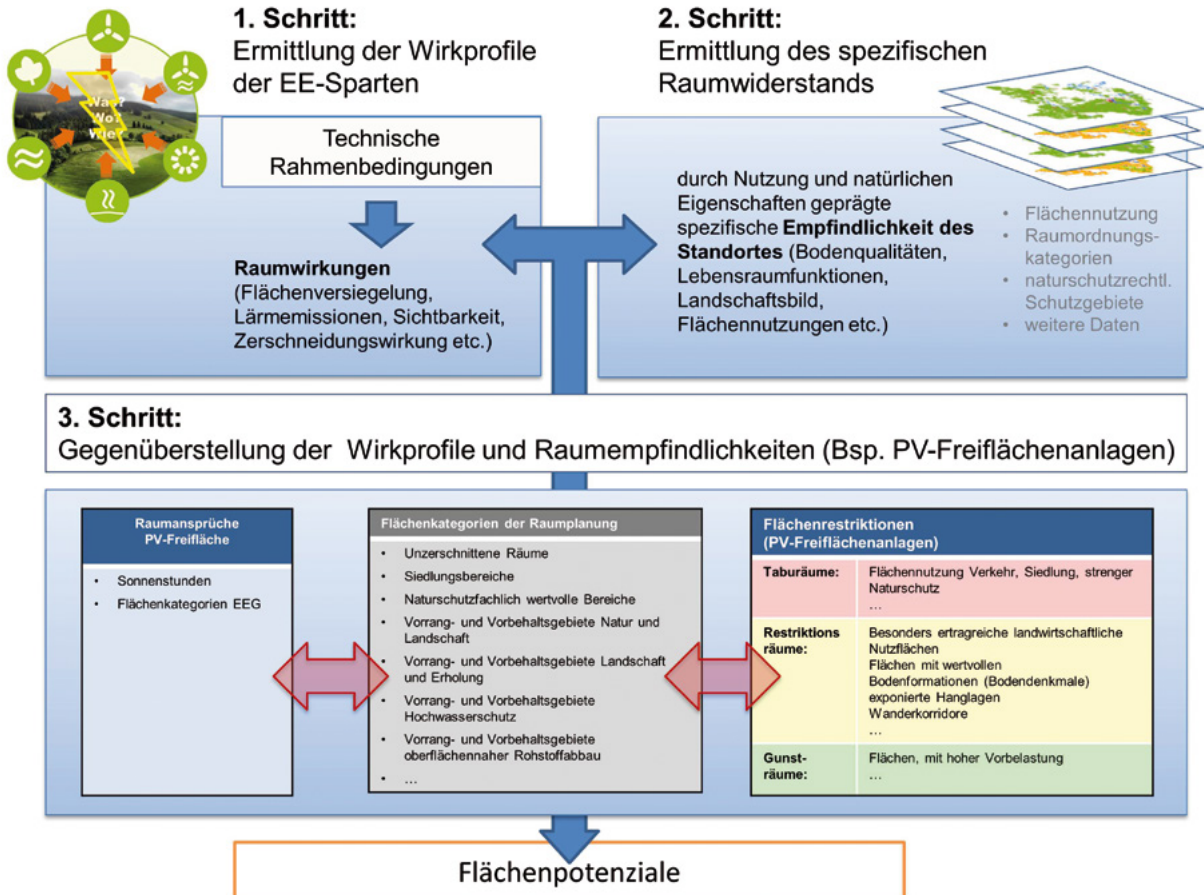


Abb. 1.4: Grundlegende Vorgehensweise der Potenzialanalyse für die Region Oberlausitz-Niederschlesien (Quelle: Leipziger Institut für Energie GmbH, Bosch & Partner GmbH 2012: 65)

Emissionen, Beeinträchtigung Landschaftsbild etc.) ermittelt, denen die Bedeutung für andere Zwecke und die Empfindlichkeit eines Standorts gegenübergestellt werden. Dies erfolgt anhand unterschiedlicher raum- und landschaftsplanerischer Flächenkategorien, die als Tabu-, Restriktions- oder Gunsträume identifiziert werden. Daraus ergibt sich schließlich das für einen erneuerbaren Energieträger vorhandene Flächenpotenzial. Die Abb. 1.4 veranschaulicht das prinzipielle Vorgehen.

Konflikte ermitteln und vermeiden

In jedem Fall sollte untersucht werden, ob Flächen mit hoher und sehr hoher Bedeutung für den Naturschutz für eine im EuK-Konzept vorgesehene Maßnahme geeignet sind oder durch diese beeinträchtigt werden können, also eine maßnahmenspezifische Empfindlichkeit aufweisen. Dies sollte für Maßnahmen zur Gewinnung erneuerbarer Energien spätestens bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials geschehen. Dabei ist jede Maßnahme bzw. jeder Maßnahmentyp gesondert zu betrachten – Flächen, die für die Windkraft ungeeignet sind, können sehr wohl für die Gewinnung von Landschaftspflegematerial zur Produktion von Biogas in Frage kommen. Auch können sich Synergien ergeben: Die sachgemäße Renaturierung und Wiedervernässung einer Moorfläche kann zum Arten- und Klimaschutz gleichermaßen beitragen.

Synergien erfassen und nutzen

Potenzialanalysen sollten daher keineswegs nur Restriktionen, sondern ebenso mögliche Synergien zwischen Energieeinsparung, Klimaschutz und Naturschutz aufgreifen und berücksichtigen. Hierfür kann beispielsweise die Beantwortung der folgenden Fragen sinnvoll sein:

- Fallen in der Region bzw. Kommune Schnittgüter wie Holz oder Gras aus der Landschaftspflege an, die energetisch verwertet werden können?
- Gibt es Flächen, die aus Naturschutzsicht aufgewertet oder weiter genutzt werden sollten, und sich dadurch zugleich für die Gewinnung erneuerbarer Energien eignen, z. B. durch die Anlage von Kurzumtriebsplantagen oder die energetische Verwertung von Landschaftspflegematerial aus der Wiesenmahd oder Heckenpflege?

- Wie groß ist die Dachfläche, die für Photovoltaik nutzbar ist, so dass Zahl und Fläche von Freiland-Photovoltaikanlagen reduziert werden können?
- Können Ziele und Maßnahmen des EuK-Konzepts durch Förderprogramme des Naturschutzes unterstützt werden; z. B. durch Vertragsnaturschutzprogramme?

Naturschutzfachlich bedeutsame Gebietskategorien und Planungen mit Relevanz für EuK-Konzepte

Die folgenden Seiten geben einen Überblick über Gebiets- und Flächenkategorien sowie Planwerke, die aus Sicht des Naturschutzes bei der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten berücksichtigt werden sollten. Dabei ist zu beachten:

- Die Hinweise beziehen sich auf die wesentlichen, in der Regel zutreffenden Ziele und Inhalte; sie können nicht alle denkbaren Fälle erfassen und sind somit nicht abschließend.
- Im jeweiligen Einzelfall sind zwingend die Regelungen der Bundesländer (Landesnaturschutzgesetze) sowie die jeweils relevanten Dokumente, wie Schutzgebietsverordnungen, Planwerke etc., heranzuziehen. Diese sind häufig bereits im Internet, in jedem Fall bei den zuständigen Behörden, verfügbar.
- Die verschiedenen Gebietskategorien können sich räumlich, auch mehrfach, überlagern. In solchen Fällen gelten die jeweils weiterreichenden Schutzvorschriften bzw. Aussagen.
- Über die aufgeführten Gebietskategorien hinaus kann es weitere relevante Informationen geben, die jedoch nicht in einheitlicher Weise und Qualität vorliegen. Dies betrifft insbesondere die Vorkommen einzelner Arten, zum Beispiel an und in Gebäuden, was bei der Installation von Dachphotovoltaik-Anlagen oder Fassadendämmungen eine wichtige Rolle spielt. Entsprechende Daten müssen ggf. recherchiert werden, als erste Ansprechpartner empfehlen sich Untere Naturschutzbehörden, Kommunen oder Naturschutzverbände. Falls keine Daten vorliegen, sollte im Konzept darauf hingewiesen werden, dass diese vor der Durchführung von Maßnahmen auf konkreten Flächen oder am konkreten Objekt zu erheben sind.

Nationalpark (§ 24 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Ungestörter Ablauf von Naturvorgängen in ihrer natürlichen Dynamik ohne (direkten) Einfluss menschlicher Nutzungen (Naturdynamikzone)
- Management und Pflege wertvoller Biotope (permanente Managementzone)

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Nutzung erneuerbarer Energien in Naturdynamikzone ausgeschlossen
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen (Extensivgrünland, Streuwiesen, Magerrasen, Hecken u. a.) in der permanenten Managementzone durch energetische Nutzung des Landschaftspflegematerials
- Nutzung Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen von Gebäuden der Nationalparkverwaltung/Nationalparkzentren, auch in ihrer Vorbildfunktion
- Entwicklung eines umweltverträglichen Mobilitätskonzepts für den Nationalpark und sein Umfeld (Öffentlicher Verkehr, Fuß- und Radwegeverbindungen)
- Informationsgrundlagen: Nationalparkgesetz/-verordnung, Nationalparkplan
- Kontakt: Nationalparkverwaltung

Biosphärenreservat (§ 25 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Modellregion für nachhaltige Entwicklung
- Ungestörter Ablauf von Naturvorgängen ohne (direkten) menschlichen Einfluss (Kernzone)
- Erhaltung der historisch gewachsenen Arten- und Biotopvielfalt (v. a. Pflege-/Pufferzone)
- Entwicklung und Erprobung naturverträglicher Wirtschaftsweisen (v. a. Entwicklungszone)

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Kernzone: Nutzung erneuerbarer Energien ausgeschlossen
- Pflegezone und Entwicklungszone: Kein prinzipieller Ausschluss erneuer-

erbarer Energien; Nutzung aber differenziert nach Zonen, räumlich überlagernden Schutzgebieten (Natura 2000, Naturschutzgebiete (NSG), Landschaftsschutzgebiete (LSG); s. unten), sonstigen Anforderungen des Biosphärenreservatsplans (Rahmenkonzept, Pflege- und Entwicklungsplan) und der Landschaftsplanung

- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen (Extensivgrünland, Magerrasen, Streuobstwiesen, Hecken, Mittel- und Niederwälder u. a.) durch energetische Nutzung des anfallenden Landschaftspflegematerials
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung oder Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten in Biosphärenreservaten, die als Kohlenstoffspeicher und -senken bedeutsam sind
- Potenzielle Synergien bei Maßnahmen zur Steigerung von Energieeffizienz und naturverträglicher Nutzung erneuerbarer Energien zur Erfüllung der Aufgabe „Modellregion für nachhaltige Entwicklung“ zu sein
- Kooperation mit der Biosphärenreservatsverwaltung bei
 - Informations- und Aufklärungskampagnen
 - Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung von Energieeffizienz und naturverträglicher Nutzung erneuerbarer Energien
 - Entwicklung eines umweltverträglichen Mobilitätskonzepts für das Biosphärenreservat (Öffentlicher Verkehr, Fuß- und Radwegeverbindungen)
- Informationsgrundlagen: Biosphärenreservatsverordnung, Biosphärenreservatspläne (Benennung unterschiedlich, z. B. Pflege- und Entwicklungsplan, Rahmenkonzept); weitere Hinweise in den Publikationen zum F+E-Vorhaben „Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energien“ (Gehrlein et al. 2017a, b, c)
- Kontakt: Biosphärenreservatsverwaltung

Naturpark (§ 27 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Erholung, nachhaltiger Tourismus, Nutzungsvielfalt, Arten- und Biotopvielfalt, umweltgerechte Landnutzung, nachhaltige Regionalentwicklung

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Kein prinzipieller Ausschluss erneuerbarer Energien; Nutzung allerdings differenziert nach Zonen bzw. räumlich überlagernden Schutz-

- gebieten (Natura 2000, NSG, LSG; s. unten), sonstigen Anforderungen des Naturparkplans sowie der Landschaftsplanung
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen (Extensivgrünland, Magerrasen, Streuobstwiesen, Mittel- und Niederwälder u. a.) durch energetische Nutzung anfallenden Landschaftspflegematerials
 - Kooperation mit Naturparkverwaltung bei
 - Informations- und Aufklärungskampagnen
 - Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung von Energieeffizienz und naturverträglicher Nutzung erneuerbarer Energien
 - Informationsgrundlagen: Naturparkplan, weitere Hinweise in den Publikationen zum F+E-Vorhaben „Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energie“ (Gehrlein et al. 2017a, b, c)
 - Kontakt: Naturparkverwaltung

Naturschutzgebiet (§ 23 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Vornehmlich Schutz von Arten und Lebensräumen

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Änderung der Flächennutzung zu Gunsten erneuerbarer Energien in der Regel ausgeschlossen, insbesondere wenn diese den Schutzzweck gefährdet (s. Schutzgebietsverordnung und soweit vorhanden Management- oder Pflege- und Entwicklungsplan)
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen durch energetische Nutzung des anfallenden Landschaftspflegematerials
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung oder Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten, die als Kohlenstoffspeicher und -senken bedeutsam sind
- Informationsgrundlagen: Schutzgebietsverordnung, Pflege- und Entwicklungspläne, in einigen Bundesländern (z. B. Thüringen) Monographien zu den Naturschutzgebieten des Landes
- Kontakt: Untere oder Höhere Naturschutzbehörde (in Bundesländern unterschiedlich)

Landschaftsschutzgebiet (§ 26 BNatschG)

Zweck (vereinfacht)

- Landschaftsbild, Erholung, Naturhaushalt

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Kein prinzipieller Ausschluss erneuerbarer Energien
- Mögliche Synergien bei Entwicklung eines umweltverträglichen Mobilitätskonzepts, insb. Fuß- und Radwegeverbindungen, nach Möglichkeit auch für den Alltagsverkehr
- Zu vermeiden sind: Beeinträchtigungen von Landschaftsbild und Erholungseignung der Landschaft sowie Schadstoffeinträge in Boden und Wasser, die durch Maßnahmen zur Steigerung von Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien verursacht werden
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen durch energetische Nutzung des anfallenden Landschaftspflegematerials
- Informationsgrundlagen: Schutzgebietsverordnung
- Kontakt: Untere Naturschutzbehörde

Gesetzlich geschütztes Biotop (§ 30 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Schutz von Flächen mit besonderer Bedeutung als Biotope (u. a. Binnengewässer, Moore, Feuchtgebiete, Heiden, trockenwarme Standorte, naturnahe Waldtypen, Felsen, Küstenbiotope)

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Änderung der Flächennutzung zu Gunsten von Energie- und Klimaschutzmaßnahmen in der Regel nur möglich, wenn
 - a) auf Antrag Ausnahme erteilt und Beeinträchtigung ausgeglichen wird
 - b) im Rahmen der Bebauungsplanung auf Antrag der Gemeinde eine Ausnahme oder Befreiung erteilt wird(Ausnahmen: s. § 30 BNatSchG und Naturschutzgesetze der Länder)
- Potenzielle Synergien, wenn bei Erhaltung und Pflege des Biotops energetisch nutzbares Landschaftspflegematerial anfällt
- Kontakt: Untere Naturschutzbehörde

Natura 2000: FFH-Gebiete (§ 31ff BNatSchG; RL 92/43/EWG)

Zweck (vereinfacht)

- Erhaltung der biologischen Vielfalt
- Wiederherstellung oder Wahrung eines günstigen Erhaltungszustands der natürlichen Lebensräume und Arten von gemeinschaftlichem Interesse durch Ausweisung eines zusammenhängenden europäischen Netzes Natura 2000

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Änderung der Flächennutzung zu Gunsten erneuerbarer Energien nur möglich, sofern die Erhaltungsziele oder die für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile nicht erheblich beeinträchtigt werden
- Verträglichkeitsprüfung kann erforderlich sein
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen durch energetische Nutzung des Landschaftspflegematerials
- Potenzielle Synergien mit Erhaltung oder Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten, die als Kohlenstoffspeicher und -senken bedeutsam sind
- Informationsgrundlagen: FFH-Managementpläne
- Kontakt: Untere Naturschutzbehörde

Natura 2000: Vogelschutzgebiete (§ 31ff BNatSchG; RL 2009/147/EG)

Zweck (vereinfacht)

- Erhaltung sämtlicher wildlebender im Gebiet der EU heimischen Vogelarten (inkl. Eier, Nester, Lebensräume)

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Änderung der Flächennutzung zu Gunsten erneuerbarer Energien nur möglich, sofern die Erhaltungsziele oder die für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile nicht erheblich beeinträchtigt werden (s. soweit vorhanden Management- oder Pflege- und Entwicklungsplan sowie Standard-Datenbögen)
- Potenzielle Synergien, wenn bei Erhaltung und Pflege von Lebensräumen energetisch nutzbares Landschaftspflegematerial anfällt
- Verträglichkeitsprüfung kann erforderlich sein
- Kontakt: Untere Naturschutzbehörde

Darstellungen der Landschaftsplanung (Landschaftsrahmenplan, kommunaler Landschaftsplan) (§ 8ff BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Konkretisierung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege für das jeweilige Planungsgebiet

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Vereinzelt Landschaftspläne enthalten bereits Hinweise auf geeignete Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Kommunaler Landschaftsplan der VVG Rheinfelden-Schwörstadt 2014)
- Erhaltung der wertgebenden Elemente, Eigenschaften und Qualitäten von Flächen, denen die Landschaftsplanung besondere Bedeutung für den Naturschutz beimisst; kann Verzicht auf Änderung oder Intensivierung der Landnutzung beinhalten. Beispiele:
 - Böden mit Bedeutung als Archiv der Natur- und/oder Kulturgeschichte, Bodendenkmale und Geotope
 - Böden mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit
 - Erosionsgefährdete Flächen
 - Flächen mit hohem Risiko von Stoffeinträgen in Grund- und Oberflächengewässer
 - Flächen mit Bedeutung als Kohlenstoffspeicher und -senken
 - Flächen mit Bedeutung für die Anpassung an den Klimawandel (Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete und Luftleitbahnen)
 - Naturnahe, strukturreiche und wenig belastete Still- und Fließgewässer(abschnitte)
 - Flächen und Strukturen mit Bedeutung für den Schutz von Arten und Lebensräumen; z. B. Moore, Streu-, Nass- und Feuchtwiesen, extensive Mähwiesen, Halbtrockenrasen, Heiden, Hutungen, Streuobstwiesen, naturnahe Wälder; Lebensräume und Lebensraumkomplexe einzelner Arten, z. B. Großtrappe, Großer Brachvogel, Feldhamster
 - Flächen mit Bedeutung für den regionalen und länderübergreifenden Biotopverbund
 - historische Kulturlandschaften und Kulturlandschaftselemente
 - Bereiche mit hoher Landschaftsbildqualität sowie hierfür maßgebliche Einzelstrukturen und Elemente
 - Bereiche mit hoher Eignung für die landschaftsbezogene Erholung

- Identifikation und Nutzung potenzieller Synergien, z. B.
 - Erhaltung und Pflege von Kulturlandschaftsbiotopen durch energetische Nutzung des Landschaftspflegematerials
 - Erhaltung oder Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten, die sowohl für biologische Vielfalt und Landschaftsbild als auch als Kohlenstoffspeicher und -senken bedeutsam sind
 - Schutz von Boden auf erosionsgefährdeten Flächen durch die Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP), sofern diese anderen naturschuttfachlichen Zielen nicht entgegenstehen
- Bei zeitgleicher Erstellung von Energie/Klimaschutzkonzept und Landschaftsplan bietet sich eine Kooperation zur Vermeidung von Zielkonflikten und Nutzung von Synergien an
- Kontakt: Regionale Planungsstelle, Obere oder Untere Naturschutzbehörde (Landschaftsrahmenplan); Kommunen, Untere Naturschutzbehörde (Kommunaler Landschaftsplan)

Flächen für Biotopverbund und Biotopvernetzung (§ 21 BNatSchG)

Zweck (vereinfacht)

- Dauerhafte Sicherung wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten, Biotope und Lebensgemeinschaften
- Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen
- Verbesserung des europäischen Netzes Natura 2000

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Synergien ermitteln und nutzen, die mit regionaler Biotopvernetzung durch Schaffung von Hecken und Feldrainen (Landschaftspflegematerial) entstehen können (§ 21, Abs. 6 BNatSchG)
- Ermittlung und Minimierung von Konflikten, die zwischen einer Energie- und Klimaschutzmaßnahme sowie der Sicherung der jeweils adressierten Arten und Biotope bzw. des räumlich-funktionalen Zusammenhangs von Lebensräumen entstehen können
- Beachtung der mit Biotopverbund und -vernetzung in engem Zusammenhang stehenden Flächen der Lebensraumnetzwerke, der Achsen und Korridore einschließlich des Grünen Bandes, der offenzuhaltenden Engstellen in den Lebensraumnetzen, der unzerschnittenen Funktionsräume sowie des Bundesprogramms Wiedervernetzung.

- Informationsgrundlagen: Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BfN 2017), Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten (Heiland et al. 2017), Karten-download zu den angesprochenen Flächenkategorien: www.bfn.de/bkgi; Landschaftsrahmenpläne und kommunale Landschaftspläne.
- Kontakt: Höhere und Untere Naturschutzbehörde

Vorranggebiet Natur und Landschaft (Regionalplan) (§ 8 ROG)

Zweck (vereinfacht)

- Ausschluss von Landnutzungen und Funktionen, die mit der Vorrangnutzung „Natur und Landschaft“ bzw. „Naturschutz“ (Benennung in Ländern unterschiedlich) nicht vereinbar sind

Hinweise für die Erstellung von EuK-Konzepten

- Die in Text und Karten der Pläne getroffenen Aussagen zum Zweck der Ausweisung des Vorranggebiets sind zu beachten
- In der Regel Überlagerung des Vorranggebiets mit Schutzgebietskategorien nach BNatSchG, die entsprechenden Vorgaben sind zu beachten
- Bei Vorkommen wertvoller Kulturlandschaftsbiotope potenzielle Synergien durch den Anfall von Landschaftspflegematerial
- In ähnlicher Weise zu berücksichtigen sind „Vorbehaltsgebiete“, in denen konfligierende Nutzungen oder Funktionen nicht per se ausgeschlossen sind, der Vorbehaltsnutzung ist in der planungsrechtlichen Abwägung jedoch besondere Bedeutung beizumessen
- Kontakt: Regionale Planungsstelle, Regionaler Planungsverband (Benennung in Bundesländern unterschiedlich)

Neben den genannten, originär naturschutzbezogenen Flächen und Plan-aussagen sind auch solche zu berücksichtigen, die für andere umweltbe-zogene Flächenkategorien, Planungen und Maßnahmen von Bedeutung sind, wie etwa Trinkwasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Aussagen von Gewässerentwicklungsplänen nach EU-Wasserrahmenricht-linie und andere mehr.

Tabelle 1.2 gibt über die eben gemachten Ausführungen hinaus ei-nen Überblick, welche konkreten Standorte tendenziell eher geeignet für ausgewählte erneuerbare Energien sind und auf welchen eher Konflikte zu erwarten sind. Dies ist im jeweiligen Einzelfall zu überprüfen.

Standort	PV-Dach	PV-Freifläche	KUP	Holz Hecken- pflege	Landschafts- pflegegras	Energie- pflanzen
Hausdächer	S	N	N	N	N	N
Versiegelte Flächen	N	S	N	N	N	N
Stark verdichtete Böden	N	S	N	N	N	N
Mit Schwermetallen und Spurenstoffen belastete Böden	N	S	S/E	E	E	E
Gebiete mit hoher Nitratbelastung des Grundwassers	N	O	S	S	O	E
Strukturarme Landschaften	N	E	S	S	S	E
Überschwemmungsgebiete	N	K	E	K	S	K
Erosionsgefährdete Flächen		E	S	S	S	E
Hangstandorte/Exponierte Lagen	N	K	K	S	S	K
Gewässerrandstreifen/Pufferflächen an Gewässern	N	N	K	N	S	N
Feuchtgebiete, Torfmoor	N	N	N	N	N	N
Mager-/ (Halb)Trockenrasen	N	N	N	N	S	N
Artenreiches Extensivgrünland	N	N	N	S	S	N
Avifaunistisch wertvolles Offenland	N	N	K	E	S	K
Wald	N	N	N	N	N	N
Strukturreiche Landschaften	N	N	K	S	S	K
Frischluffleitbahnen	O	K	K	S	S	S

Tab. 1.2: Flächeneignung der Standorte für erneuerbare Energien (S: mögliche Synergien; O: i. d. R. weder Synergien noch Konflikte zu erwarten; K: mögliche Konflikte, N: nicht zutreffend/nicht möglich, E: stark vom Einzelfall abhängig) (Quelle: eigene Zusammenstellung)

Aus der Praxis – Konflikte minimieren, Synergien benennen und nutzen

Wenngleich in der Potenzialanalyse und der Flächenauswahl zunächst oftmals mögliche Konflikte und daraus folgende Restriktionen für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im Vordergrund stehen, darf nicht übersehen werden, dass vielfach auch Synergien genutzt werden können. Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Biosphäre Bliesgau bringt beide Seiten zum Ausdruck und benennt unter „Handlungsfeld 3: Verbindung Natur- und Klimaschutz“ Möglichkeiten, wie Konflikte minimiert und Synergien genutzt werden können.

„Als beispielgebende Projekte sind dabei die nachhaltige Berücksichtigung von Schutzflächen, der Anbau von Energiepflanzen u. a. als Trittsteinbiotope für Tiere, die Vergärung von Gülle zur Reduktion von

Treibhausgasemissionen sowie die Renaturierung von Auewäldern u. a. zur Steigerung der C-Sequestrierung angedacht. In der Stadt sind Habitate gebäudebewohnender Tierarten im Rahmen entsprechender Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung zu schützen bzw. auszubauen, ökologische Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen einzusetzen und ein nachhaltiges Lichtmanagement durch zielgerichtetes Ausschalten von Lichtreizen voranzutreiben“ (Izes gGmbH et al. 2014: 215).

3.4 Ganzheitlich denken: Lebenszyklus, Nebeneffekte und globale Wirkungen berücksichtigen

Die Nutzung erneuerbarer Energien trägt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und dient damit dem Klimaschutz: Diese Prämisse sowie die in weiten Teilen der Gesellschaft geteilte Einsicht in die Risiken der Atomkraft tragen zur hohen prinzipiellen Akzeptanz der Energiewende bei. Was dabei leicht vergessen wird: Auch erneuerbare Energien können negative Folgen für Natur und Umwelt haben, lokal und global. Das betrifft neben ihrer Nutzung auch die für die Herstellung technischer Anlagen notwendigen Ressourcen und Energiemengen oder ggf. frei werdende Schadstoffe.

Einige Beispiele:

- In Indonesien und Malaysia werden in großem Umfang Ölpalmen in Plantagen angebaut, um Palmöl zu gewinnen, das neben vielen anderen Verwendungen auch als Grundstoff für Biodiesel dient. Hierfür werden oftmals Regenwald gerodet und Moore trockengelegt, was enorme Mengen an Treibhausgasen freisetzt. Neben der Zerstörung biologischer Vielfalt wird damit auch das eigentliche Ziel verfehlt, durch die Verwendung nachwachsender Rohstoffe Treibhausgasemissionen zu reduzieren (vgl. Kaphengst 2007, Schebek et al. 2016).
- Absorberstreifen für die solarthermische Wärmegewinnung, die mit galvanischen Beschichtungsverfahren hergestellt wurden, sind mit einem hohen Energieverbrauch verbunden (Kaltschmitt et al. 2013).

- Als Alternative eignen sich Absorberstreifen, die in einem Vakuumbeschichtungsverfahren hergestellt werden (Stegelmeier et al. 2013a: 250), wie etwa TiNOX-Absorber (Titan-Nitrit-Oxid). Der Energieaufwand zu deren Herstellung liegt zwischen 1 und 1,2 kWh/m².
- Monokristalline Zellen in Photovoltaikmodulen haben zwar einen hohen Wirkungsgrad, dieser kann aber den höheren Energieaufwand bei der Herstellung im Vergleich zu anderen Zelltypen nicht kompensieren. Zudem sind viele Rohstoffe, die für unterschiedliche Photovoltaikmodule benötigt werden, eng begrenzt, z. B. Germanium (bei amorpher Siliziumsolartechnologie), Indium (bei CIS-Zellen) und Tellur (bei CdTe-Zellen). Cadmium-Tellurid-Zellen (CdTe) sowie Kupfer-Indium-Selenid-Zellen (CIS) weisen zudem einen hohen Anteil an toxischen Elementen auf, so entsteht bei der Herstellung von CIS-Modulen das giftige Gas Selenwasserstoff (Lippitisch et al. 2013: 437–441).

Diese Beispiele sollen die Förderung und Verwendung erneuerbarer Energien nicht in Frage stellen, sie machen aber deutlich, dass auch diese mit Umweltbelastungen verbunden sein können. Daher sollte die Reduzierung des Energiebedarfs stets als vorrangiges Ziel verfolgt werden – entsprechend der Prämisse, dass die einzig wirklich umweltverträgliche Energie jene ist, die nicht verbraucht wird. Bei der Festlegung des Mixes aus erneuerbaren Energien zur Bereitstellung des selbstverständlich dennoch erforderlichen Energiebedarfs sind verschiedene Belange zu berücksichtigen und gegeneinander abzuwägen. Die folgenden Tabellen können solche Abwägungsentscheidungen unterstützen.

Tabelle 1.3 zeigt, um wieviel Gramm pro kWh erzeugten Stroms die Menge verschiedener Emissionen sinkt bzw. steigt (negatives Vorzeichen), wenn dieser Strom mit erneuerbaren Energien statt mit fossilen Energieträgern erzeugt wird (so genannter ‚Vermeidungsfaktor‘). Dabei sind verursachte Emissionen mit den brutto vermiedenen Emissionen verrechnet und so die netto vermiedenen Emissionen berechnet. Dargestellt sind Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente), säurebildende Luftschadstoffemissionen (SO₂-Äquivalente) und Staubemissionen. Während erneuerbare Energien immer einen deutlichen Vorteil bei den Treibhausgasemissionen aufweisen, führen einige von ihnen zu höheren säurebildenden und Staubemissionen (vgl. Tab. 1.3 und 1.5). Tabelle 1.5 zeigt die durch die Nutzung der erneuerbaren Energien im Jahr 2016 absolut entstandenen Veränderungen der Emissionswerte unter Berücksichtigung der Vorketten.

Energieträger Stromerzeugung	Netto Vermeidungsfaktor CO ₂ -Äquivalente (g/kWh)	Netto Vermeidungsfaktor SO ₂ -Äquivalente (g/kWh)	Netto Vermeidungsfaktor Staub (g/kWh)
Biogener Anteil des Abfalls	759	0,23	0,03
Biogas	423	-1,27	-0,03
Flüssige Biomasse	560	-0,74	-0,13
Feste Biomasse	690	-0,36	-0,02
Geothermie	564	0,39	0,01
Photovoltaik	614	0,47	-0,01
Windenergie Onshore	681	0,58	0,02
Wasserkraft	746	0,65	0,02

Tab. 1.3: Spezifische Treibhausgasemissionen (g CO₂-Äquivalente / kWh), säurebildende Luftschadstoffemissionen (g SO₂-Äquivalente / kWh) und Staubemissionen (g Staubemissionen / kWh) durch den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Brutto-Stromerzeugung nach Energieträgern im Jahr 2016 (Quelle: Memmler et al. 2017: 32 ff)

Konventionelle Energieträger	Emissionsfaktor CO ₂ -Äquivalente (g/kWh)	Emissionsfaktor SO ₂ -Äquivalente (g/kWh)	Emissionsfaktor Staub (g/kWh)
Braunkohle	-413,15	-0,43	-0,01
Steinkohle	-390,87	-0,35	-0,01
Gas	-244,13	-0,19	-0,01
Öl	-315,41	-0,88	-0,02

Tab. 1.4: Emissionsfaktoren (g CO₂-Äquivalente / kWh), säurebildende Luftschadstoffemissionen (g SO₂-Äquivalente / kWh) und Staubemissionen (g Staubemissionen/kWh) der Stromerzeugung aus konventionellen Energieträgern im Jahr 2016 (Quelle: Memmler et al. 2017: 43)

Energieträger Stromerzeugung	Treibhausgase (kt CO ₂ -Äquivalente)	Säurebildende Luftschadstoffe (t SO ₂ -Äquivalente)	Staub (t)
Biogener Anteil des Abfalls	4.489	1.366	150
Biogas	12.369	-37.166	-802
Flüssige Biomasse	230	-303	-53
Feste Biomasse	7.556	-3.957	-208
Geothermie	92	63	2
Photovoltaik	23.385	17.845	-294
Windenergie Onshore	45.141	38.218	1.043
Wasserkraft	15.321	13.296	491

Tab. 1.5: Vermiedene bzw. verursachte Emissionen (kt CO₂-Äquivalente) durch den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Brutto-Stromerzeugung nach Energieträgern im Jahr 2016 (Quelle: Memmler et al. 2017: 32 ff)

Checkliste

- ✓ **Alle relevanten Akteure einbinden**
 - ✓ Bereits während der Erstellung des Energie- und Klimaschutzkonzepts soweit möglich alle für Umsetzung und Akzeptanz des Konzepts relevanten Akteure einbinden

- ✓ **Energiesparen fördern**
 - ✓ Energieeinsparung durch Verhaltensänderung im Alltag als wesentliches Element des Energie- bzw. Klimaschutzkonzepts vorsehen
 - ✓ Voraussetzungen für individuelles Energiesparen schaffen und fördern, Handlungsmöglichkeiten aufzeigen
 - ✓ Wirksamkeit verschiedener Energiesparmöglichkeiten aufzeigen
 - ✓ Grenzen individueller Einsparmöglichkeiten berücksichtigen und soweit möglich durch Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen unterstützen
 - ✓ Möglichkeiten zur Umsetzung mit bzw. durch lokale und regionale Akteure und Organisationen ermitteln und aufzeigen

- ✓ **Flächenbedarf und Flächeneignung berücksichtigen**
 - ✓ Synergien zwischen Klimaschutz und Naturschutz flächenbezogen identifizieren und nutzen
 - ✓ Flächenbedarf von Maßnahmen der EuK-Konzepte und daraus resultierende Nutzungskonflikte berücksichtigen
 - ✓ Naturschutzfachlich bedeutsame Flächen in die Potenzialermittlung einbeziehen und von Nutzungen mit möglichen negativen Auswirkungen freihalten
 - ✓ Weitere Anforderungen, die sich durch Flächen und Gebiete mit Schutzstatus oder besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft ergeben, ermitteln und berücksichtigen
 - ✓ Welche Standorte sind für welchen erneuerbaren Energieträger geeignet? Bestehen Möglichkeiten der Konfliktminimierung?

✓ **Ganzheitlich denken: Lebenszyklus, Nebeneffekte, globale Wirkungen berücksichtigen**

Folgende Fragen sollten vor der konkreten Planung und Entscheidung für einen erneuerbaren Energieträger beantwortet werden:

- ✓ „Versteckte“, nicht beabsichtigte negative Auswirkungen von Maßnahmen auf Natur und Landschaft berücksichtigen und soweit möglich vermeiden; betrifft auch indirekte Landnutzungsänderungen in anderen Ländern oder Kontinenten
- ✓ Energie- und Emissionsbilanzen erneuerbarer Energieträger in der Entscheidung über den geeigneten Energiemix einbeziehen
- ✓ Gesamtprüfung durchführen: Ist der Gesamtmix der Maßnahmen des EuK-Konzepts, insbesondere der Mix erneuerbarer Energien in der Summe die nachhaltigste und naturverträglichste Variante?

Literatur

- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien) (2013): Studienvergleich: Entwicklung der Volllaststunden von Kraftwerken in Deutschland. Abgerufen am 31.05.2018 von www.forschungsradar.de/uploads/media/AEE_Dossier_Studienvergleich_Volllaststunden_juli13.pdf
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur. Grundlagen des Naturschutzes zu Planungen des Bundes. Bonn: BfN. Abgerufen am 11.05.2018 von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/bkgi/Dokumente/BKGI_Broschuere.pdf
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2018): Nationale Klimaschutzinitiative. Ziele und Aufgaben. Abgerufen am 08.06.2018 von <https://www.klimaschutz.de/ziele-und-aufgaben>
- Döhler, H.; Achilles, W.; FNR (2013): Faustzahlen Biogas. Darmstadt: KTBL.
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2013): Leitfaden Biogas. Von der Gewinnung zur Nutzung. Gülzow-Prüzen: FNR.
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) (2018): Daten und Fakten. Faustzahlen. Abgerufen am 04.05.2018 von <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen/>
- Gehrlein, U.; Mengel A.; Milz, E.; Hoheisel, D.; Bathelmes, B.; Düsterhaus, B.; Mathias, C.; Liesen, J.; Baranek, E.; Schubert, S. (2017a): Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energie – Ein Handlungsleitfaden. BfN-Skripten 467. Bonn-Bad Godesberg: BfN. Abgerufen am 11.05.2018 von <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript467.pdf>
- Gehrlein, U.; Mengel A.; Milz, E.; Hoheisel, D.; Bathelmes, B.; Düsterhaus, B.; Mathias, C.; Liesen, J.; Baranek, E.; Schubert, S. (2017b): Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energie. Abschlussbericht des gleichnamigen F+E Vorhabens in zwei Bänden. Band I. BfN-Skripten 482. Bonn-Bad Godesberg: BfN. Abgerufen am 11.05.2018 von <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript482.pdf>
- Gehrlein, U.; Mengel A.; Milz, E.; Hoheisel, D.; Bathelmes, B.; Düsterhaus, B.; Mathias, C.; Liesen, J.; Baranek, E.; Schubert, S. (2017c): Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energie. Abschlussbericht des gleichnamigen F+E Vorhabens in zwei Bänden. Band II. BfN-Skripten 483. Bonn-Bad Godesberg: BfN. Abgerufen am 11.05.2018 von <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript483.pdf>
- GEO-NET Umweltconsulting GmbH (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Braunschweig. Hannover. Abgerufen am 06.07.2018 https://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/klima/klimaschutzprojekt/Klimaschutzkonzept_BS_Endfassung.pdf

- Heiland S., Mengel A. Hänel, K., Geiger, B., Arndt, P., Reppin, N., Werle, V., Hokema, D., Hehn, C., Mertelmeyer, L., Burghardt, R. und Opitz, S. (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), BfN Skripten 457. Abgerufen am 11.05.2018 von <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript457.pdf>
- Izes gGmbH, Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH, ATP AxelThös PLANUNG (2014): Masterplan 100% Klimaschutz. Integriertes Klimaschutzkonzept mit Null-Emissionsstrategie für das Biosphärenreservat Bliesgau. Endbericht. Abgerufen am 11.05.2018 von https://www.biosphaere-bliesgau.eu/images/klimaschutz/1.Endbericht_MS_final.pdf
- Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (2013): Erneuerbare Energien. Systematik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer
- Kaltschmitt, M. (2016). Biomasse im Energiesystem. In M. Kaltschmitt, H. Hartmann, & H. Hofbauer, Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren (S. 9–64). Berlin: Springer.
- Kaphengst, T. (2007): Nachhaltige Biomassenutzung in Europa. In: GAIA 16/2 (2007): 93–97.
- Landkreis Gotha (2013): Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gotha und seine Kommunen. Abgerufen am 06.07.2018 von <http://www.klimaschutz-gotha.de>
- Leipziger Institut für Energie GmbH, Bosch & Partner GmbH (2012): Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept für die Planungsregion Oberlausitz-Niederschlesien. Auftraggeber: Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien. Bautzen.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt), Ökoenergie-Istitut Bayern (2018): Mischpult „Energiemix Bayern vor Ort“ Information zur Berechnung. Energie-Atlas Bayern. Augsburg: LfU.
- Liedtke, C. (2014): Materialintensität ausgewählter Materialien, Produkte, Dienstleistungen und Aktivitäten. 262–287. In Schmidt-Bleek, F. (2014) Grüne Lügen. Nichts für die Umwelt, alles fürs Geschäft – wie Politik und Wirtschaft die Welt zugrunde richten. München: Ludwig.
- Memmler, M.; Lauf, T.; Wolf, K.; Schneider, S. (2017): Emissionsbilanzen erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016. Climate Change 23/2017. Dessau-Roßlau: UBA.
- Memmler, M.; Schrepf, L.; Hermann, S.; Schneider, S.; Pabst, J.; Dreher, M. (2014): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2013. Climate Change 29/2014. Dessau-Roßlau: UBA.
- Rauh, S. M. (2010): Konkurrenz um Biomasse. Entwicklung eines Landnutzungsmodells zur Ableitung möglicher Entwicklungen in der Landwirtschaft hinsichtlich der Bereitstellung von Nahrungsmitteln und Energiebiomasse. Dissertation. TU München.
- Schebek L., Schaldach R., Cikovani Y., Mizgajski J., Pieprzyk B., Wimmer F., Wowra K. (2016): „Governance zur Verminderung indirekter Landnutzungsänderungen-GoViLa“ Abschlussbericht des Verbundvorhabens GoViLa Förderkennzeichen 22500712 bzw. 12BMU007. TU Darmstadt Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft.

- Scheffelowitz, M.; Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Hillebrand, K.; Naumann, K.; Ziegler, D.; Witt, J.; Beil, M.; Beyrich, W. (2014): Stromerzeugung aus Biomasse. Leipzig: DBFZ.
- Stadt Eberswalde (2013): Kommunales Energiekonzept für die Stadt Eberswalde (Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept). Abgerufen am 06.07.2018 von
https://eberswalde.de/fileadmin/bereich-eberswalde/user/ewschwarz/Klimaschutz/EW_Endbericht_final_gesamt_01.pdf
- Stadt Nidda (2013): Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Nidda. Abgerufen am 06.07.2018 von
https://www.nidda.de/sv_nidda/Leben%20in%20Nidda/Umwelt%20-%20Klima%20-%20Abfall/Klimaschutz/Klimaschutzkonzept/
- Stadt Offenbach am Main (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept. Endbericht. Stand Juni 2010. Abgerufen am 06.07.2018 von
https://www.offenbach.de/microsite/klimaschutzaktion/Klimaschutz/Integriertes_Klimaschutzkonzept/Integriertes-Klimaschutzkonzept.php
- Thalen Consult, KEEA klima und Energieeffizienz Agentur (o. J.): Integriertes Klimaschutzkonzept für den Kreis Dithmarschen. Auftraggeber: Kreis Dithmarschen. Heide. Abgerufen am 11.05.2018 von
<http://www.dithmarschen.de/Informationen-beschaffen/Energie-und-Klimaschutz/Integriertes-Klimaschutzkonzept-IKK-/index.php?La=1&NavID=2046.212&object=tx,2046.6156.1&kat=&kuo=2&sub=0>
- UNEP (2008): CCCC. Kick the habit. A UN guide to climate neutrality. Abgerufen am 11.05. 2018 von
http://www.unesco.org/education/tlsf/mods/theme_c/img/grid/kick_full_lr.pdf
- Verwaltungsgemeinschaft Rheinfelden-Schwörstadt (2014): Landschaftsplan VVG Rheinfelden-Schwörstadt. HHP – Hage+Hoppenstedt Partner. Abgerufen am 22.05.2019 von
<https://www.rheinfelden.de/de/innovativ/Stadtentwicklung/Stadtplanung/Flaechennutzungsplan>

Heft 1

Einleitung

Energie- und Klimaschutzkonzepte

Naturschutz von Beginn an berücksichtigen

Heft 2

Fassadendämmung

Klima- und Naturschutz am Gebäude

Heft 3

Photovoltaik-Dachanlagen

Klima- und Naturschutz: auch auf dem Dach

Heft 4

Straßenbeleuchtung

Energie sparen, Tierwelt schonen

Heft 5

Grüne Mobilitätsnetze

Potenziale für Mensch, Natur und Landschaft

Heft 6

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz

Heft 7

Kurzumtriebsplantagen

Planung, Anlage und Bewirtschaftung

Heft 8

Landschaftspflegeholz

Hecken nutzen – Lebensräume erhalten – Landschaften gestalten

Heft 9

Landschaftspflegegras

Energetische Verwertung und Artenschutz

Heft 10

Naturschutzrechtliche Grundlagen

ISBN 978-3-9821029-1-7