

PolRes Reihe Nexus-Analysen

Nexus Ressourceneffizienz und Biodiversität

Eine Analyse der Wechselwirkungen

Stefan Werland

Forschungszentrum für Umweltpolitik

Freie Universität Berlin

Juli 2015

PolRess – Ressourcenpolitik

Ein Projekt im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes

Laufzeit 01/2012 – 05/2015

FKZ: 3711 93 103



Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak

Umweltbundesamt

E-Mail: judit.kanthak@uba.de

Tel.: 0340 – 2103 – 2072

Ansprechpartner Projektteam

Dr. Klaus Jacob

Freie Universität Berlin

E-Mail: klaus.jacob@fu-berlin.de

Tel.: 030 – 838 54492

Projektpartner:



Die veröffentlichten Papiere sind Zwischen- bzw. Arbeitsergebnisse der Forschungsnehmer. Sie spiegeln nicht notwendig Positionen der Auftraggeber oder der Ressorts der Bundesregierung wider. Sie stellen Beiträge zur Weiterentwicklung der Debatte dar.

Zitationsweise: Werland, Stefan (2015): Nexus Ressourceneffizienz und Biodiversität. Eine Analyse der Wechselwirkungen. Berlin. www.ressourcenpolitik.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Nexus Biodiversität und Ressourceneffizienz: Einführung und Handlungsbedarf	1
2.	Ressourcenbegriffe und programmatische Aussagen der Strategien	1
2.1.	Ressourcenbegriffe der Strategien	1
2.2.	Zielsetzungen und programmatische Einordnung der Strategien.....	3
3.	Aktionsfelder und Maßnahmen der Biodiversitätspolitik und ihr Verhältnis zur Ressourcenpolitik	5
3.1.	Aktionsfeld C1 Biotopverbund und Schutzgebietsnetze	7
3.2.	Aktionsfeld C2 Artenschutz und genetische Vielfalt	9
3.3.	Aktionsfeld C4 Gewässerschutz und Hochwasservorsorge	10
3.4.	Aktionsfeld C6 Land- und Forstwirtschaft	10
3.5.	Aktionsfeld C8 Rohstoffabbau und Energieerzeugung	11
3.6.	Aktionsfeld C9 Siedlung und Verkehr	12
3.7.	Aktionsfeld C 10 Versauerung und Eutrophierung	13
3.8.	Aktionsfelds C 11 Biodiversität und Klimawandel	13
4.	Auswirkungen der Ressourcenpolitik auf die Biodiversität	14
4.1.	Handlungsfelder der nachhaltigen Rohstoffversorgung	15
4.2.	Handlungsfelder mit dem Ziel der Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion und im Produktdesign.....	16
4.3.	Handlungsfelder zur ressourceneffizienteren Gestaltung von Konsum.....	20
4.4.	Handlungsfelder zur ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft.....	20
5.	Fazit	21
	Literatur	23
	Anhang	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Wirkungskette.....	2
Abbildung 2: In ProgRes behandelte Ressourcen.	2
Abbildung 3: Rohstoffe für die Herstellung biobasierter Kunststoffe und naturfaserverstärkter Kunststoffe in Deutschland.	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Synergien und mögliche Zielkonflikte der Strategien (Basis: Ergebnisse des Kohärenz-Wikis).....	1
Tabelle 2: Aktionsfelder und Maßnahmen mit Relevanz für die Rohstoffnutzung	6
Tabelle 3: Maßnahmen im Aktionsfeld C8 und in Vision B2.6 und entsprechende Handlungsansätze in ProgRes	11

1. Nexus Biodiversität und Ressourceneffizienz: Einführung und Handlungsbedarf

In der Reihe PolRess Nexus-Analysen werden Wechselwirkungen zwischen der deutschen Ressourcenpolitik und anderen umweltpolitischen Strategien und Vorhaben analysiert. Dabei wird untersucht, ob umweltpolitische Strategien kohärent, d.h. untereinander widerspruchsfrei sind, wo Abwägungen getroffen werden müssen, in welchen Bereichen Priorisierungen erforderlich sind oder wo Lern- und spillover Effekte möglich sind. Aus dieser Perspektive zielt die Reihe nicht auf eine quantitative Gesamtbewertung des Verhältnisses der Strategien, sondern liefert qualitative Aussagen darüber, wie sich die Ziele und Maßnahmen der jeweiligen Politikfelder zueinander verhalten.

Die derzeitigen Debatten zum Verhältnis von verschiedenen Politikstrategien zueinander fokussieren vor allem auf mögliche Spannungen. So wird für das Verhältnis zwischen Ressourcen- und Energiepolitik häufig auf die Nutzung von zusätzlichem, schwer zu recycelndem Material bei der energetischen Gebäudesanierung verwiesen.¹ Ansätze einer ähnlichen Kontroverse zeichnen sich auch zwischen Ressourceneffizienz- und Biodiversitätspolitik ab, z. B. bei der stofflichen Nutzung biotischer Materialien: Die ressourcenpolitisch motivierte Substitution endlicher, abiotischer Rohstoffe kann zu einem Mehrbedarf an biotischem Material führen und letztlich negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt hervorrufen. Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz können aber auch positive Effekte auf den Erhalt der Biodiversität haben, beispielsweise wenn weniger Fläche für die Gewinnung von Rohstoffen in Anspruch genommen wird. Schnittstellen zwischen Biodiversitätspolitik und Ressourcenpolitik können also sowohl synergetisch als auch konfliktiv sein.

Für die Analyse der Schnittstellen und der Kohärenz von Biodiversitäts- und Ressourcenpolitik wird die Methode der Wirkungskettenanalyse verwendet (Abbildung 1). Dabei werden für beide Handlungsfelder zunächst die verfolgten Ziele und die Maßnahmen zu deren Erreichung identifiziert. Diese Maßnahmen lösen Verhaltensänderungen bei den Adressaten aus, wie beispielsweise eine Veränderung der Nachfrage nach Produkten, eine Änderung von Produktionsprozessen oder die Aufnahme bestimmter Forschungstätigkeiten. Die Untersuchung geht davon aus, dass die Maßnahmen zu tatsächlichen Verhaltensänderungen führen. Die Verhaltensänderungen können nun daraufhin untersucht werden, welche Auswirkungen sie auf die Ressourcennutzung haben und inwiefern dadurch Ziele des anderen Handlungsfeldes berührt werden. Bei der Analyse der Kohärenz wird somit die gesamte Wirkungskette von den Zielen über die Instrumente bis zu Verhaltensänderungen und deren Wirkungen auf natürliche Ressourcen betrachtet.

¹ Vgl. die PolRess- Nexus Analyse zu Ressourceneffizienz und Energiewende (Werland et al. 2014)

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Wirkungskette



Quelle: eigene Darstellung

Indirekte Wirkungsketten lassen sich hypothetisch in großer Zahl und mit langen Ketten konstruieren. Die Herausforderung besteht darin, aus der Vielzahl die relevanten Wirkungsbeziehungen zu identifizieren und vertieft zu untersuchen. Dies erfolgte in der vorliegenden Studie auf Basis einer umfassenden Literaturstudie und der Expertise der an der Studie beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass es weitere indirekte Wirkungen geben kann, die bisher in der Literatur noch nicht als relevant thematisiert worden sind oder die erst dann sichtbar werden, wenn Skaleneffekte eintreten.

Bei der Analyse wurde auch auf die Ergebnisse des Forschungsprojekts *Kohärenzprüfung umweltpolitischer Ziele und Maßnahmen für Zwecke der Umweltberichterstattung*² zurückgegriffen. In diesem Projekt wurde ein softwaregestütztes Verfahren entwickelt, um systematisch nicht nur die intendierten Wirkungen von Maßnahmen innerhalb eines Handlungsfelds zu identifizieren, sondern auch nichtintendierte Wirkungen auf andere Themenfelder zu erfassen. Die Analyse erfolgt auf Basis eines Wikis, in dem Expertenwissen zu den Effekten umweltpolitischer Maßnahmen zusammengetragen ist. Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Sie werden in den Kapiteln 3 und 4 validiert.

² UfoPlan FKZ 3712 11 105

Tabelle 1: Synergien und mögliche Zielkonflikte der Strategien (Basis: Ergebnisse des Kohärenz-Wikis)

ProgRes Handlungsfelder	Nachhaltige Rohstoffversorgung		Ressourceneffizienz in der Produktion (einschließlich Bau und Landwirt- schaft)		Ressoureneffizienter Konsum	Ressourceneffiziente Abfall- und KrW
Aktionsfelder der nat. Strategie zur biolog. Vielfalt						
C1: Biotopver- bund und Schutzgebiets- netze	Verringerung der Umwelt- wirkungen der Rohstoff- gewinnung (Entkopplung)	Potentielle Konflikte mit Versorgungs- sicherheit	Potentielle Konflikte: Substitution: potentiell negative Auswir- kungen der verstärkten Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen auf Öko- systeme		Verringerte Nachfrage nach Rohstoffen führt zu vermiede- ner Flächenbeanspruchung für die Rohstoffgewinnung	Verringerte Nachfrage nach Pri- märrohstoffen führt zu vermiede- ner Flächenbeanspruchung für die Rohstoffgewinnung
C2: Artenschutz und genetische Vielfalt	Verringerung der Umweltwirkun- gen der Rohstoffgewinnung wirkt positiv auf den Artenschutz		Verringerte Nachfrage nach Primärroh- stoffen führt zu geringeren Auswirkungen der Rohstoffgewinnung		Etablierung von Standards und Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Anbau von biot. Rohstoffen	Verringerte Nachfrage nach Pri- märrohstoffen führt zu geringeren Auswirkungen der Rohstoffgewin- nung
C4: Gewässer- schutz und Hochwasser- vorsorge	Zusätzliche Nachfrage nach Bau- mineralien und Erzen		Rückgewinnung von Rohstoffen aus Ab- wasser		Geringere Nachfrage nach Roh- stoffen vermindert Inanspruch- nahme von Wasser	Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abwasser
C6 Land- und Forstwirtschaft	Nutzung nach- haltig gewon- nener biot. Rohstoffe	Potentiell: In- tensivierungs- druck durch die stoffliche Nut- zung biotischer Rohstoffe	Nutzung nachhal- tig gewonnener biotischer Roh- stoffe	Potentiell: Intensivie- rungsdruck durch die stoffliche Nutzung biotischer Rohstoffe	Etablierung von Standards und Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Anbau von biot. Rohstoffen	Kaskadennutzung führt zur effizien- teren Nutzung von Biomasse
C8 Rohstofffab- bau und Ener- gieerzeugung	Nutzung nach- haltig gewon- nener biot.	Potentiell: In- tensivierungs- druck durch die	Nutzung nachhal- tig gewonnener biotischer Roh-	Potentiell: Intensivie- rungsdruck durch die stoffliche Nut-	Etablierung von Standards und Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Anbau von biot.	Verstärkte Nutzung von Recycling- material vermindert Nachfrage nach Primärmaterial

	Rohstoffe	stoffliche Nutzung biotischer Rohstoffe	stoffe	zung biotischer Rohstoffe	Rohstoffen	
C9: Siedlung und Verkehr	Kompakte Siedlungsstrukturen verringern Nachfrage nach Baumineralien und Erzen					Kompakte Siedlungsstrukturen vermeiden weitläufige und materialintensive Abwasserinfrastruktur
C 10: Versauerung und Eutrophierung			Verringerter Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft	Potentiell: Intensivierungsdruck durch die stoffliche Nutzung biotischer Rohstoffe		
C 11: Biodiversität und Klimawandel	Verringerter N-Einsatz in der Landwirtschaft vermindert THG-Emissionen	Potentieller Konflikt: Zusätzliche Nachfrage nach energetisch genutzter Biomasse	Verringerte Nachfrage nach Primärrohstoffen führt zu geringeren Energieeinsatz in der Rohstoffgewinnung; Verringerter N-Einsatz in der Landwirtschaft vermindert THG-Emissionen	Potentiell: Zusätzlicher Materialaufwand durch energet. Gebäudesanierung und Umbau d. Energieinfrastruktur		Das Recycling ist in der Regel weniger energieintensiv als die Nutzung von Primärmaterial



Die Ausprägungen der Wirkungszusammenhänge und die zugrunde liegenden Verhaltensweisen (Prozesse) werden in den folgenden Kapiteln spezifiziert. Dabei werden die Wirkungen qualitativ beschrieben. In den Fällen, in denen konkrete, mit Zahlen unterlegte Beispiele oder wissenschaftliche Untersuchungen vorhanden sind, werden diese angeführt. Im Rahmen dieses Nexus-Papiers konnte keine extensive Erhebung durchgeführt werden, daher sind die präsentierten Daten notwendigerweise selektiv und dienen der Veranschaulichung.

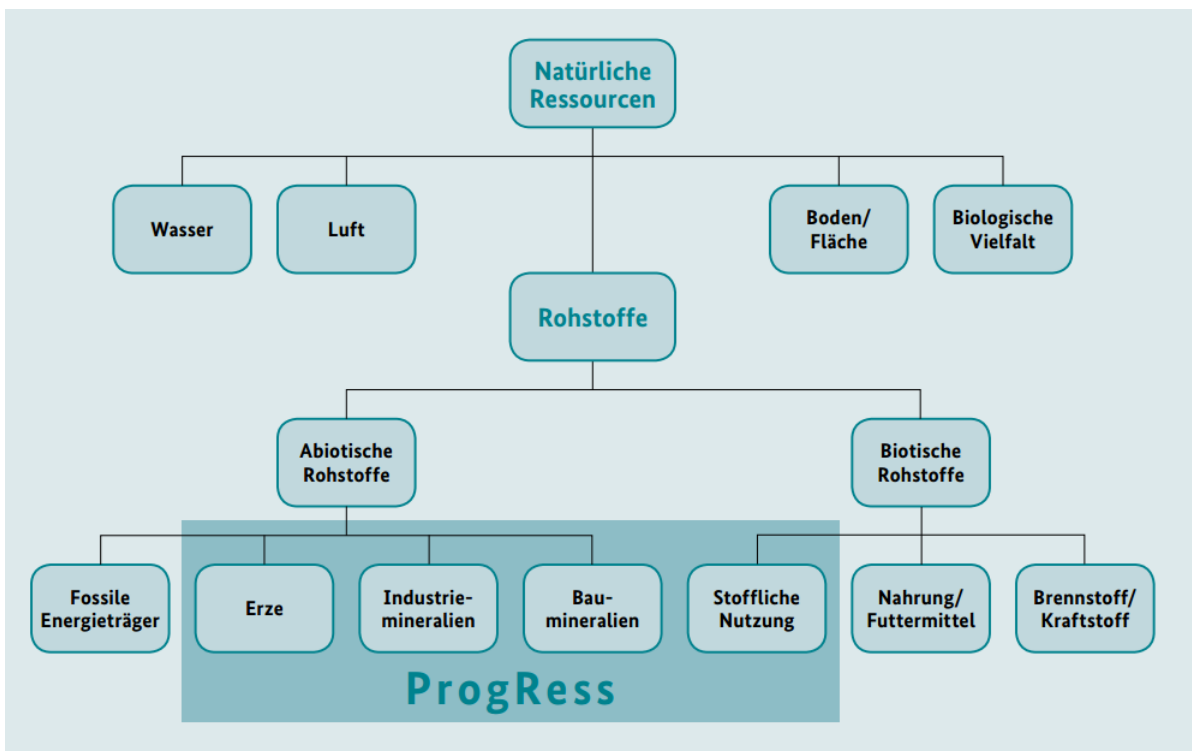
Ausgangspunkt der Analyse sind zwei Strategiedokumente der deutschen Bundesregierung: das deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) und die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Um die Schnittstellen systematisch zu erfassen, werden zunächst die programmatischen Aussagen und Zielvorstellungen sowie die jeweiligen Verständnisse von „Ressourcen“ der beiden Strategiedokumente gegenübergestellt (Kapitel 2). In den Kapiteln 3 und 4 wird die Kohärenz der Maßnahmen der nationalen Strategien zur biologischen Vielfalt und der Ressourcenpolitik untersucht und Gemeinsamkeiten, Komplementaritäten und mögliche Konflikte herausgearbeitet. Dabei wurden auch auf die Ergebnisse des Kohärenz-Wikis zurückgegriffen. Kapitel 5 enthält ein Fazit, in dem die Ergebnisse der Nexus Analyse aus beiden Wirkrichtungen zusammengefasst sind.

2. Ressourcenbegriffe und programmatische Aussagen der Strategien

2.1. Ressourcenbegriffe der Strategien

Die Schonung der natürlichen Ressourcen ist ein zentrales Motiv der deutschen, europäischen und internationalen Umweltpolitik. Unter natürlichen Ressourcen werden, der Definition des UBA-Glossars zur Ressourcenpolitik (Umweltbundesamt 2012) folgend, erneuerbare und nicht erneuerbare Primärrohstoffe, physischer Raum (Fläche), Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft), strömende Ressourcen (z.B. Erdwärme, Wind-, Gezeiten- und Sonnenenergie) sowie die Biodiversität verstanden. Damit zählen sowohl die Rohstoffe – als Steuerungsobjekt der Ressourcenpolitik³ – als auch die Biodiversität zu den natürlichen Ressourcen.

³ „Die Ressourceneffizienzpolitik soll dazu beitragen, unsere globale Verantwortung für die ökologischen und sozialen Folgen der Ressourcennutzung wahrzunehmen. Ziel muss dabei sein, die Inanspruchnahme von Rohstoffen zu reduzieren“ (Deutsche Bundesregierung 2012, 7)



Quelle: ffu/IFOK im Auftrag des BMU

Abbildung 2: In ProgRes behandelte Ressourcen. Quelle: Deutsche Bundesregierung 2012, 12

Das deutsche Ressourceneffizienzprogramm ProgRes befasst sich zunächst mit allen natürlichen Ressourcen. Der Fokus des Programms liegt auf den stofflich genutzten biotischen und abiotischen Rohstoffen. Unter diesem Begriffsverständnis sind folgende Materialien das Steuerungsobjekt der Ressourcenpolitik:

- Erze und Metalle
- Industriemineralien
- Baumineralien
- Biotische Rohstoffe (z.B. Holz, Pflanzenfasern etc.) , die stofflich genutzt werden
- [Fossile Rohstoffe, sofern sie stofflich genutzt werden]⁴.

Im Folgenden wird von stofflich genutzten Rohstoffen gesprochen, um diese Ressourcengruppe zu bezeichnen. Ihre Nutzung wird als Ausgangspunkt von Umweltbelastungen verstanden. Entsprechend wird in ProgRes das Ziel ausgewiesen, die Inanspruchnahme von stofflich genutzten Rohstoffen zu reduzieren. Dadurch sollen negative Auswirkungen auf die weiteren natürlichen Ressourcen, einschließlich der Biodiversität, vermieden werden (Deutsche Bundesregierung 2012, 12).

⁴ In der Übersichtsgrafik in ProgRes werden stofflich genutzte fossile Energieträger nicht als Teil der in ProgRes behandelten Ressourcen ausgewiesen (Deutsche Bundesregierung 2012, 12).

Die Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen (Convention on Biodiversity, CBD) definiert Biodiversität als „die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft [...] und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören“. Damit bezieht sich die Biodiversitätspolitik auf die Vielfalt zwischen den Arten, die genetische Vielfalt innerhalb von Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme. Der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt zufolge ist die Biodiversität ein Bestandteil des Naturkapitals (S.12); sie liefert Leistungen und soll sowohl geschützt als auch nachhaltig genutzt werden (ebd.). Das Konzept des Naturkapitals verweist auf alle Ebenen der Biodiversität und umfasst neben den biotischen Rohstoffen auch die Dienstleistungen der Ökosysteme und den Marktwert der aus den genetischen Ressourcen abgeleiteten Produkte. Die Strategie enthält keine erschöpfende Liste der Ökosysteme; in den Visionen und Handlungsfeldern werden u.a. Wälder, unterschiedliche Arten von Gewässern, Moore oder der Boden aufgezählt, zudem Fläche und die Atmosphäre. Diese Ökosysteme entsprechen wiederum in Teilen den natürlichen Ressourcen, wie sie in ProgRes oder dem UBA-Glossar zum Ressourcenschutz (Umweltbundesamt 2012) gefasst werden.

Zwischenfazit:

- Sowohl Rohstoffe als das Steuerungsobjekt der Ressourcenpolitik als auch Biodiversität zählen zu den natürlichen Ressourcen.
- Wird ein enges Verständnis von Ressourcen als Inputfaktor für sozioökonomische Prozesse verwendet, ergeben sich Überschneidungen bei den biotischen Rohstoffen (Biomasse), die in beiden Strategiedokumenten im Kern adressiert werden.
- Die Strategie zur biologischen Vielfalt umfasst zudem Ökosysteme wie Gewässer und den Boden sowie Fläche und die Atmosphäre. Diese natürlichen Ressourcen werden auch in ProgRes als Schutzgüter thematisiert.
- Diese Überschneidungen im Ressourcenverständnis können potentiell Synergien zwischen den Strategien hervorbringen. Dies gilt vor allem, weil natürliche Ressourcen in beiden Strategien sowohl als Schutzgüter als auch als Input- oder Senkenfaktoren verstanden werden (vgl. Kap. 2.2)
- Zu beachten ist, dass die Klassifizierung der natürlichen Ressourcen über die Strategien hinweg nicht kohärent ist: Während aus ressourcenpolitischer Sicht Biodiversität neben Wasser, Luft und Boden/Fläche eine der natürlichen Ressourcen darstellt, sind die Ökosysteme aus der Biodiversitätsperspektive ein Bestandteil der biologischen Vielfalt.

2.2. Zielsetzungen und programmatische Einordnung der Strategien

Die Zielsetzungen der Strategie zur biologischen Vielfalt werden in Kapitel B in sogenannten konkreten Visionen dargestellt; in ProgRes werden vier Leitideen⁵ formuliert. Diese werden im folgenden Kapitel

⁵ Leitideen in ProgRes: (1) Ökologische Notwendigkeiten mit ökonomischen Chancen, Innovationsorientierung und sozialer Verantwortung verbinden. (2) Globale Verantwortung als zentrale Orientierung unserer nationalen Ressourcenpolitik sehen (3) Wirtschafts- und Produktionsweisen in Deutschland schrittweise von Primärrohstoffen unabhängiger machen, die Kreislaufwirtschaft weiterentwickeln und ausbauen und (4) Nachhaltige Ressourcennutzung durch gesellschaftliche Orientierung auf qualitatives Wachstum langfristig sichern.

untersucht. Sowohl die Strategie zur biologischen Vielfalt als auch das Ressourceneffizienzprogramm betonen die Funktion von Ressourcen für sozioökonomische Aktivitäten (Nutzenaspekt), aber auch deren Endlichkeit und die Grenzen der Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen als limitierende Faktoren.⁶ In der Argumentation beziehen sich beide Strategien auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit: Der Strategie zur biologischen Vielfalt zufolge sollen der Schutz und die Nutzung der Biodiversität stets aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht betrachtet werden. Wirtschaftliche Prosperität und sozialer Ausgleich seien langfristig nur innerhalb der ökologischen Belastungsgrenzen der Erde möglich (Deutsche Bundesregierung 2007, 26); daher sei die „ökologische Tragfähigkeit“ der Maßstab für sozioökonomisches Handeln (ebd., 9).⁷ In ähnlicher Weise wird in ProgRess argumentiert, dass die Verfügbarkeit von Ressourcen begrenzt und die „Regenerationsfähigkeit der Erde“ bereits überschritten sei (Deutsche Bundesregierung 2012, 1, 10). Eine Steigerung der Ressourceneffizienz könne „Umweltbelastungen begrenzen, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft stärken, neue Arbeitsplätze schaffen und nachhaltig Beschäftigung sichern“. In ihren Argumentationslinien, die sowohl ökologische Krisenerscheinungen als auch ökonomische Aspekte wie Ökosystemdienstleistungen betonten, schließen beide Strategien vor allem an den Diskurs der Ökologischen Modernisierung an, greifen aber auch Elemente des Diskurses zu Planetaren Grenzen auf (Jacob et al. 2013).

Der Abbau von Rohstoffen wird in der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt als eine Hauptursache des Verlusts der Biodiversität angeführt.⁸ Entsprechend wird der Rohstoffgewinnung eine eigene *konkrete Vision: B 2.6 Rohstoffabbau und Energiegewinnung* gewidmet. Demnach sollen ...

„... Rohstoffe [...] so sparsam und naturschonend wie möglich gewonnen und eingesetzt [werden], damit sie auch für zukünftige Generationen noch zur Verfügung stehen. Gewinnung und Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und regenerativen Energien erfolgen im Einklang mit der Erhaltung der biologischen Vielfalt.“

Um dieses Ziel zu erreichen sollen

- die Gewinnung und Nutzung endlicher Ressourcen auf das notwendige Minimum reduziert,
- hohe Recyclingraten erreicht,
- die Nutzung von nachhaltig produzierten biotischen Rohstoffen gefördert und
- Anreizinstrumente zur Rohstoffeinsparung optimiert werden (Deutsche Bundesregierung 2007, 50).

⁶ „Schon jetzt übersteigt die Nutzung von natürlichen Ressourcen die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich. Deshalb wird ein schonender und gleichzeitig effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen zu einer Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften“ (ProgRess: 6)

„Ökosysteme verfügen über eine hohe Aufnahmekapazität und Regenerationsfähigkeit – aber sie sind nicht beliebig belastbar. Wirtschaft und Gesellschaft sind auf die Nutzung von Natur und Landschaft angewiesen.“ (Biodiversitätsstrategie: 6)

⁷ Vgl. auch: Beschluss V/6 der CBD „Ökosystemansatz“.

⁸ –*Lebensraum für Arten und Artengemeinschaften, Verlust an gewachsenen Bodenstrukturen, Beeinträchtigungen des Grundwassers. Es bleiben dauerhaft deutlich veränderte Lebensräume zurück*

Diese Ansatzpunkte finden sich ebenso in ProgRess: im Ziel, die Inanspruchnahme von Rohstoffen zu reduzieren (S.27), im Handlungsansatz 4: *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ausbauen*, im Handlungsansatz 2: *Zielsicherer Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe* sowie in Handlungsansatz 16: *Nutzung ökonomischer Instrumente und Abbau von Subventionen, die den Ressourcenverbrauch fördern*. Dem öffentlichen Sektor wird in beiden Dokumenten eine Vorbildfunktion zugewiesen; so sollen Umweltbelange in der öffentlichen Beschaffung verstärkt beachtet werden. Dazu sollen Normen und Standards erarbeitet sowie bestehende Gütesiegel weiterentwickelt werden (B2.2 Vorbildfunktion des Staates; ProgRess-Handlungsansatz 11).

Eine weitere programmatische Überschneidung der beiden Strategien findet sich in der Betonung einer weltweiten (Deutsche Bundesregierung 2007, 7, 45) bzw. globalen (Deutsche Bundesregierung 2012, 7, 27, 28) Verantwortung Deutschlands. Demnach müssten die Auswirkungen inländischer Aktivitäten auf andere Staaten und Weltregionen berücksichtigt und die Verlagerung von negativen Umweltauswirkungen vermieden werden. Diese Argumentation findet sich sowohl in *Vision B 2.3: Auswirkungen deutscher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt weltweit* der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt als auch in der ProgRess Leitidee 2: *Globale Verantwortung als zentrale Orientierung unserer nationalen Ressourcenpolitik sehen*. Demnach sollen Umweltstandards bei der Rohstoffgewinnung international ausgebreitet (policy export) und die Transparenz entlang der Wertschöpfungsketten verbessert werden.

Programmatisch sind Biodiversitäts- und Ressourceneffizienzstrategie weitestgehend deckungsgleich. Sie stimmen in ihren Zielsetzungen – dem Schutz von Ressourcen, dem sparsamen Einsatz und der nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen – sowie in der Betonung von Verlagerungseffekten und der globalen Verantwortung Deutschlands überein.

3. Aktionsfelder und Maßnahmen der Biodiversitätspolitik und ihr Verhältnis zur Ressourcenpolitik

Die konkreten Maßnahmen der nationalen Biodiversitätsstrategie werden in insgesamt 16 Aktionsfeldern ausgewiesen (Gesamtübersicht im Anhang). Diese Aktionsfelder und die zugeordneten Maßnahmen wurden in einem ersten Analyseschritt auf ihren Bezug zur stofflichen Nutzung von Rohstoffen gescannt. Im Weiteren werden diejenigen Aktionsfelder betrachtet, die einen Bezug zur Rohstoffnutzung aufweisen (vgl. Tabelle 2)

Tabelle 2: Aktionsfelder und Maßnahmen mit Relevanz für die Rohstoffnutzung

Aktionsfelder und Maßnahmen	Prioritäre Stoffströme
Aktionsfeld C1: Biotopverbund und Schutzgebietsnetze	
<ul style="list-style-type: none"> Etablierung von Schutzgebieten Sicherung geeigneter Bergbaufolgelandschaften für Naturschutzzwecke 	in D Baumineralien und Braukohle (Gewinnung und Nutzung) sowie biotische Rohstoffe (Anbau)
Aktionsfeld C2: Artenschutz und genetische Vielfalt	
<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von operationalen Nachhaltigkeitskriterien für Naturentnahmen, stärkere Überwachung des globalen Handels Entwicklung einer Nachhaltigkeitskennzeichnung für nicht geschützte Wildexemplare (Handel, Unternehmen) 	Biotische Rohstoffe
Aktionsfeld C4: Gewässerschutz und Hochwasservorsorge	
<ul style="list-style-type: none"> Festlegung von Qualitätszielen und Minderungsmaßnahmen für prioritäre Stoffe einschließlich des „Phasing out“ der prioritären gefährlichen Stoffe Fortentwicklung des Standes der Technik bei der Abwasservermeidung, -ableitung und -behandlung Bundesweite Vorgaben für den Umgang mit Niederschlagswasser Bereitstellung von Retentionsflächen und deren naturnahe Bewirtschaftung... 	Phosphor Stickstoff Baumineralien
Aktionsfeld C 6: Land- und Forstwirtschaft	
<ul style="list-style-type: none"> Förderung einer naturnahen Waldbewirtschaftung durch unterschiedliche Maßnahmen 	Biotische Rohstoffe (Holz)
Aktionsfeld C8: Rohstoffabbau und Energieerzeugung	
<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von Nachhaltigkeitsstandards bei der Nutzung von abiotischen und biotischen Rohstoffen Verbesserung der stofflichen Nutzung durch Fördermaßnahmen und Standardsetzung Abstimmung bestehender Förderprogramme und ggf. Neuentwicklung naturschutzfachlich motivierter Förderprogramme zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei der Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen . Aufklärung der Bevölkerung über Einsparmöglichkeiten endlicher Rohstoffe [...] sowie Ersatzmöglichkeiten durch nachwachsende Rohstoffe Verstärkte Nutzung von Rest- und Abfallstoffen in Kommunen und Unternehmen 	Alle Rohstoffe
Aktionsfeld C9: Siedlung und Verkehr	

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fortentwicklung ökonomischer Rahmenbedingungen zur besseren Aktivierung von Brachflächen und Altstandorten; • Entwicklung von Methoden und Modellen zur Ermittlung des tatsächlichen Flächenbedarfs und der wirtschaftlichen und finanziellen Auswirkungen auf der Flächeninanspruchnahme | Baumineralien
Erze |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

Aktionsfeld C 10: Versauerung und Eutrophierung

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Minimierung der Einträge von Stoffen und der Schadstoffanreicherungen durch Novellierung der einschlägigen Gesetze und Vorhaben | Phosphor, Stickstoff |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|

Aktionsfeld C11: Biodiversität und Klimawandel

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung • Steigerung der Energieeffizienz • Naturverträglicher Ausbau der erneuerbaren Energien | Baustoffe, Erze, fossile
Rohstoffe, biotische Rohstoffe |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

Diese Aktionsfelder und die dazugehörigen Maßnahmen werden im Folgenden hinsichtlich ihrer Kohärenz – im Sinne von Überschneidungen, Komplementaritäten und Zielkonflikten – mit den Zielen und Maßnahmen der Ressourcenpolitik untersucht.

Die Auswertung des Kohärenz-Wikis in Wirkungsrichtung *Biodiversitätspolitik* → *Ressourcenpolitik* (vgl. Kap. 1) deutet darauf hin, dass Maßnahmen der Biodiversitätspolitik vor allem mäßigend auf die Nutzung von Phosphor in Düngemitteln sowie auf die Flächeninanspruchnahme durch die Landwirtschaft und für Siedlung- und Verkehrsflächen wirken. Mittelbar zeichnen sich Synergien zwischen den Strategien vor allem in ihrer mäßigenden Wirkungen auf die Emission von Treibhausgasen durch den Verzicht auf Grünlandumbruch und Landnutzungsänderungen, den geringeren Einsatz von Düngemitteln, und kürzere Pendeldistanzen ab; zudem zielen die Maßnahmen der Biodiversitätsstrategie auf die Schonung von Böden und Wasser. Die Ergebnisse der Auswertung des Kohärenz-Wikis wurden bei der Bewertung der einzelnen Maßnahmen in den folgenden Kapiteln mit einbezogen.

3.1. Aktionsfeld C1 Biotopverbund und Schutzgebietsnetze

Maßnahmen, die diesem Aktionsfeld zugeordnet sind, umfassen vor allem die Etablierung von Schutzgebieten, in denen landwirtschaftliche Aktivitäten, Siedlungsbau und die Gewinnung abiotischer Rohstoffe eingeschränkt oder verboten sind.⁹ In Deutschland gibt es unterschiedliche Kategorien von Schutzgebieten,¹⁰ die sich in ihren Zielstellungen und Schutzregeln unterscheiden. Die Bundesländer sind

⁹ Aktionsfeld C8 weist zudem die Ausweitung der Raumordnung auf die Ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ) mit der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten und die Anwendung der Eingriffsregelung in der AWZ als Maßnahme aus.

¹⁰ Dazu zählen Naturschutzgebiete, Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope und Natura 2000-Gebiete.

nach § 21 BNatSchG verpflichtet, mindestens 10% der Landesfläche als Teil eines zusammenhängenden Biotopverbunds auszuweisen.¹¹

Grundsätzlich sind folgende Folgewirkungen auf die Gewinnung und Nutzung von Rohstoffen denkbar:

- Die Einschränkung der Rohstoffgewinnung in ökologisch sensiblen Gebieten kann zu einer Verringerung der ökologischen Auswirkungen der Rohstoffgewinnung führen;
- Die Einschränkung der Rohstoffgewinnung in ökologisch sensiblen Gebieten kann zu einem lokal verringerten Angebot an biotischen und abiotischen Rohstoffen (im Inland vor allem Sand und Kies) und, führen;
- Die Einschränkung der Landwirtschaft in ökologisch sensiblen Gebieten kann zu einer Verringerung der ökologischen Auswirkungen des Einsatzes von Düngemitteln führen;
- Ebenso kann es zu lokalen Einschränkungen beim Anbau von Biomasse kommen.

Der inländische Abbau von Baumineralien trägt zwar mit ca. 4 ha pro Tag nur in relativ geringem Maße zum Flächenverbrauch bei¹², kann aber mitunter signifikante lokale Auswirkungen auf Ökosysteme und den Wasserhaushalt nach sich ziehen (Wunder et al. 2015). Sofern die Ausweisung von Schutzgebieten dazu führt, dass weniger Rohstoffe in ökologisch sensiblen Gebieten gewonnen bzw. angebaut werden und damit die ökologischen Folgewirkungen der Rohstoffgewinnung verringert werden, ist die Ausweisung von Schutzgebieten synergetisch mit den ressourcenpolitischen Ziel der Entkopplung von Umweltbelastungen und Ressourceneinsatz.¹³

Inwieweit sich die Ausweisung von Schutzgebieten auf die inländische Gewinnung von und die Nachfrage nach Rohstoffen auswirkt ist jedoch unklar: Dem aktuellen Indikatorenbericht zur Strategie zur biologischen Vielfalt zufolge waren im Jahr 2012 lediglich 4,3% der Landfläche Deutschlands streng geschützte Gebiete, d.h. sie fielen in die Kategorien Naturschutzgebiete, Nationalparke oder Natura2000-Gebiete.¹⁴ Schutzgebiete sind zudem in der Regel kleinräumig¹⁵ und eine vermiedene Rohstoffgewinnung kann durch die verstärkte Gewinnung andernorts und den Transport von Material ausgeglichen werden.¹⁶

¹¹ Die wichtigsten Bestandteile dieses Systems sind Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenreservate und NATURA 2000-Gebiete (oder Teile davon) sowie Flächen des Nationalen Naturerbes und des Grünen Bandes.
https://www.bfn.de/0308_gebietsschutz.html

¹² Zumindest im Vergleich zum Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsflächen mit 74 ha pro Tag.

¹³ „Die Bundesregierung strebt eine möglichst weitgehende Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourceneinsatz sowie die Senkung der damit verbundenen Umweltbelastungen [...] an.“ (Deutsche Bundesregierung 2012, 7)

¹⁴ Dabei ist zumindest fraglich, in wie weit diese relativ kleine Fläche auch Gebiete mit ökonomisch interessanten Rohstofflagerstätten und potentielle Siedlungsgebiete einbezieht, oder ob solche Flächen im Rahmen einer Abwägung zwischen ökonomischen und ökologischen Belangen bei der Ausweisung von Schutzgebieten tendenziell ausgeklammert bleiben.

¹⁵ https://www.bfn.de/0308_nsg.html

¹⁶ Aus einer globalen Perspektive wird in ProgRes argumentiert, dass in Deutschland genutzte Rohstoffe zunehmend in ökologisch sensiblen Gebieten gefördert werden (S.20). Hier kann die Ausweisung von Schutzgebieten wesentlich stärker ins Gewicht fallen (vgl. Kapl 3.5)

Bei den Maßnahmen zur Etablierung von Schutzgebieten zeigen sich Synergien mit den Zielen der Ressourcenpolitik, insbesondere der Vermeidung negativer ökologischer Folgewirkungen der Rohstoffgewinnung. Zudem verweist die Auswertung des Kohärenz-Wikis auf positive Auswirkungen auf die Emission von Treibhausgasen durch den Verzicht auf Flächenkonversionen und Grünlandumbruch.

3.2. Aktionsfeld C2 Artenschutz und genetische Vielfalt

Einige der Maßnahmen unter *Aktionsfeld C2: Artenschutz und genetische Vielfalt* befassen sich mit der ökologischen Bewertung von Materialien und der Transparenz von globalen Lieferketten. Informationsdefizite über den Ursprung und die ökologischen Folgewirkungen von Materialien sollen beseitigt und Akteure dadurch befähigt werden, ökologische Aspekte in ihre Entscheidungen einzubeziehen. Dabei sollen solche Produkte, Dienstleistungen und wirtschaftliche Aktivitäten, die zu einer Belastung der Biodiversität führen, klar erkennbar sein (vgl. auch: Vision B 2.1: Naturverträgliches Wirtschaften, Handlungsfeld C8¹⁷).

Als konkrete Maßnahmen werden unter anderem angeführt:

- die Entwicklung von operationalen Nachhaltigkeitskriterien für Naturentnahmen
- die stärkere Überwachung des globalen Handels sowie
- die Entwicklung einer Nachhaltigkeitskennzeichnung für nicht geschützte Wildexemplare (Handel, Unternehmen).

Im Bereich der Ressourcenpolitik bestehen ähnliche Informationsdefizite und Schwierigkeiten bei der ökologischen Bewertung von Produkten und Materialien. Entsprechend enthält auch ProgRes Aktivitäten, die auf eine Erhöhung der Transparenz globalisierter Wertschöpfungsketten und auf die Erarbeitung von Standards für Kennzeichnungspflichten und Verbraucherinformationen abzielen. Dazu zählen die ProgRes Handlungsansätze 9¹⁸, 10¹⁹ und 15²⁰. In ProgRes wird auf bestehende Zertifizierungssysteme für flüssige Bioenergieträger und aus dem Forstbereich verwiesen, die als Ausgangsbasis für weitere Zertifizierungsansätze dienen können. In diesem Bereich könnten gemeinsame Ansätze beispielsweise bei der Etablierung von Labels im Handel verfolgt und gegenseitige Lernprozesse angestoßen werden.

¹⁷ Maßnahme: „Entwicklung von Standards zur Überprüfung von Biodiversitätskriterien bei Erzeugung und Nutzung nachwachsender Rohstoffe (national und international) (Deutsche Bundesregierung 2007)

¹⁸ „Ressourceneffizienz als ein Kriterium für den Handel und die Konsumentinnen und Konsumenten“

¹⁹ „Einführung neuer beziehungsweise verstärkte Nutzung vorhandener Zertifizierungssysteme für Rohstoffe“

²⁰ „Instrumente zur besseren Marktdurchdringung mit ressourceneffizienten Produkten und Dienstleistungen ausbauen“. Die Bundesregierung unterstützt daher aktiv die Einführung und Weiterentwicklung von Regelungen und Maßnahmen, die für eine bessere Informationsbasis und Ressourcentransparenz sorgen. Dazu gehört die Erarbeitung von Standards für Kennzeichnungspflichten und Verbraucherinformationen, um vergleichbare, allgemeinverständliche und transparente Kennzeichnungen zu ermöglichen, einschließlich Anforderungen an die Qualität der zugrundeliegenden Datenbasis.“ (Deutsche Bundesregierung 2012, 52)

3.3. Aktionsfeld C4 Gewässerschutz und Hochwasservorsorge

Maßnahmen im Bereich Gewässerschutz zielen unter anderem auf die Vermeidung von Stoffeinträgen in Wasserkörper ab. Neben der Festlegung von Qualitätszielen umfasst dies das „Phasing out“ von prioritären gefährlichen Stoffen sowie Maßnahmen im Bereich der Abwasservermeidung und -behandlung. Zum Schutz vor Hochwasser wird die Schaffung von Retentionsflächen als Maßnahme angeführt.

Zum Nexus von Wasser- und Ressourcenpolitik wurde im PolRess-Projekt eine eigenständige Analyse durchgeführt (Graaf et al. 2015). Kernergebnis ist, dass vorwiegend Synergien zwischen den Politikfeldern bestehen. Eine verringerte Rohstoffnutzung vermeidet die Inanspruchnahme von Wasser und im Zuge der Abwasserbehandlung können Rohstoffe wie Phosphor und Metalle zurückgewonnen werden (Graaf et al. 2015, 8, 13). Allerdings erfordert eine anspruchsvolle Aufbereitung von Abwässern auch eine entsprechende Infrastruktur, die vor allem in weitläufigen Siedlungsstrukturen materialintensiv sein kann (Graaf et al. 2015, 8). Durch den damit verbundenen Aufwand an Baumineralien und Erzen können Zielkonflikte zwischen Biodiversitäts- und Ressourcenpolitik entstehen. Als weitere Wirkung verweist das Kohärenz-Wiki auf den zusätzlichen Energieaufwand, der für die Abwasserreinigung notwendig ist (vgl. auch: Schmidlein et al. 2011).

3.4. Aktionsfeld C6 Land- und Forstwirtschaft

Ziel der Maßnahmen in Aktionsfeld C6 ist die Förderung einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise in Land- und Forstwirtschaft. Unter anderem sollen der Flächenanteil wertvoller Agrarbiotope wie Streuobstwiesen oder hochwertigen Grünlandes zunehmen, der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel vermindert und Stickstoffüberschüsse²¹ verringert werden.

Die Auswertung des Kohärenz-Wikis verweist vor allem auf die verringerte Nutzung von Phosphor in Düngemitteln, die aus Agrarumweltmaßnahmen und der Förderung des Ökolandbaus resultiert; damit gehen auch verringerte Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft einher. Synergien mit den Zielen der Ressourcenpolitik können zudem aus dem vermiedenen Eintrag von Schad- und Nährstoffen in Boden und Gewässer resultieren.

Im Aktionsfeld Land- und Forstwirtschaft ergeben sich thematische Überschneidungen mit dem Pro-*gress*-Handlungsansatz 2: *Zielsicherer Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe*. Diesem zufolge kann die verstärkte stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe einen Beitrag zur nachhaltigen Rohstoffversorgung leisten, wobei Umweltbelange zwingend zu berücksichtigen sind. Beide Strategien bewerten die Nutzung biotischer Rohstoffe zwar als grundsätzlich wünschenswert, sie weisen aber auch auf die Grenzen der Regenerationsfähigkeit, auf Flächennutzungskonkurrenzen, die mit der verstärkten stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe einhergehen können und auf die Gefahr eines Intensivierungsdrucks auf Landwirtschaft und Waldbewirtschaftung. Letzterer kann auch aus ressourcenpolitischen Maßnahmen, vor allem der Substitution endlicher Rohstoffe durch biotische

²¹ Vgl. zu Stickstoffüberschüssen Kap. 3.7 und Kap. 4.2.3.

Materialien resultieren (vgl. Kap.4.2.2). Um diese Grenzen und Effekte genauer zu bestimmen ist weiterer Forschungsaufwand nötig, hier können gemeinsame Forschungsfragen verfolgt werden.

3.5. Aktionsfeld C8 Rohstoffabbau und Energieerzeugung

Aktionsfeld C8 und – wie oben bereits dargestellt Vision B2.6 – befassen sich mit der Rohstoffgewinnung als einer Ursache für den Verlust der biologischen Vielfalt. Die Entnahme von Rohstoffen zerstört und verändert Lebensräume für Arten und Artengemeinschaften, vernichtet gewachsene Bodenstrukturen und führt zu Beeinträchtigungen des Grundwassers (Deutsche Bundesregierung 2007, 50). Die mit der Gewinnung abiotischer Rohstoffe verbundenen Eingriffe in die Natur seien daher auf ein „naturverträgliches Maß“ zu beschränken. Als Ziel wird ausgewiesen, eine „größtmögliche Schonung der Ressourcen durch sparsamen und effizienten Einsatz, die verstärkte Verwendung von Recyclingprodukten und nachwachsenden Rohstoffen sowie eine naturverträgliche Ausgestaltung der Abbaumethoden“ zu erreichen (Deutsche Bundesregierung 2007). Diese Zielsetzungen sind mit denjenigen der Ressourcenpolitik deckungsgleich. Ein Abgleich der Maßnahmen des Aktionsfelds C8 und Vision B2.6 mit den Handlungsansätzen in ProgRes findet sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Maßnahmen im Aktionsfeld C8 und in Vision B2.6 und entsprechende Handlungsansätze in ProgRes

Maßnahme	Aktionsfeld/Vision in der Strategie zur biolog. Vielfalt	ProgRes-Handlungsansätze
Erhöhung der Recyclingrate	B2.6, C8	1, 6, 12, 13, 14
Verstärkter Einsatz nachhaltig angebaute nachwachsender Rohstoffe	B 2.6	2, 10, 11
Optimierung von Anreizinstrumenten zur Rohstoffeinsparung	B 2.6	3, 4, 12, 15, 16
Entwicklung von Nachhaltigkeitsstandards für Rohstoffe	B2.6, C8	3, 4, 12, 15, 16
Verbesserung der stofflichen Nutzung durch Fördermaßnahmen und Standardsetzung	C.8	2, 4, 7, 10
Förderprogramme zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei der Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen ²²	C.8	17
Aufklärung der Bevölkerung über Einsparmöglichkeiten endlicher Rohstoffe [...] sowie Ersatzmöglichkeiten durch nachwachsende Rohstoffe	C.8	8, (auch: Leitidee 3)
Verstärkte Nutzung von Rest- und Abfallstoffen in Kommunen und Unternehmen	C.8	2,13

²² Abstimmung bestehender Förderprogramme und ggf. Neuentwicklung naturschutzfachlich motivierter Förderprogramme zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei der Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen

Insbesondere im Bereich der Rohstoffgewinnung werden Synergien zwischen Biodiversitäts- und Ressourcenpolitik deutlich; der Schutz der Biodiversität kann als starkes Argument für eine Ressourcenpolitik genutzt werden. Die biodiversitätspolitischen Maßnahmen zur Rohstoffgewinnung wurden bislang jedoch nicht in konkrete Politikinstrumente umgesetzt. Ebenso wird das Aktionsfeld C 8 im Indikatorbericht zur Strategie zur biologischen Vielfalt nicht erwähnt und kein entsprechender Indikator ausgewiesen. Um die Synergien zwischen den Politikfeldern zu stärken sollten die Effekte der Rohstoffgewinnung und -nutzung auf die biologische Vielfalt konkretisiert und ein Indikator zur Rohstoffgewinnung bzw. -nutzung (inklusive Aussagen zur ungenutzten Entnahme) in der zukünftigen Berichterstattung geprüft werden.

3.6. Aktionsfeld C9 Siedlung und Verkehr

Als Ziel des Handlungsfelds Siedlung und Verkehr wird eine stärkere Lenkung der Bautätigkeit in den Bestand und eine Innenentwicklung ausgegeben. Dazu sollen innerörtliche Brachflächen und Altstandorte revitalisiert sowie Methoden und Modelle zur Ermittlung des tatsächlichen Flächenbedarfs und der Folgekosten der Flächeninanspruchnahme entwickelt und genutzt werden. Das Handlungsfeld bezieht sich auf das in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ausgegebene Ziel, bis 2020 die Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen auf höchstens 30 ha pro Tag zu verringern.²³ Als Begründung wird auf den Verlust und die Zerschneidung von Lebensräumen verwiesen.

Die Auswertung des Kohärenz-Wikis zeigt positive Rückkopplungen zwischen den Strategien vor allem bei der Vermeidung von Flächeninanspruchnahme. Zersiedlung geht nicht nur mit Flächenverbrauch und der Zerschneidung von Lebensräumen einher, sondern führt auch zu einer Mehrnutzung von Material – vor allem von Baustoffen aber auch von Metallen – in Infrastrukturen und Gebäuden. Je kompakter Siedlungsstrukturen angelegt sind, desto weniger Materialaufwendungen sind für die Erstellung und den Erhalt von Straßen und netzgebundenen Infrastrukturen nötig (Werland 2014, 11). Zudem verringert eine sparsame Flächennutzung auch die Emission von Treibhausgasen aus der Konversion von Flächen, dem Umbruch von Grünland sowie dem Pendeln; vermiedene Versiegelung schont die Bodenfunktionen und damit das Grundwasser.

Die in der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt angeführten Instrumente und Ansätze wie die Maßnahmen zur Aktivierung von Brachflächen und Altstandorten oder die Ausrichtung des Planungsinstrumentariums und der Förderpolitik auf die Innenentwicklung tragen damit absehbar zu einem sparsameren Umgang mit Baumineralien und Metallen bei. Insofern sind auch im Handlungsfeld Siedlung und Verkehr Synergien zwischen den beiden Strategien gegeben. Entsprechend enthält ProgRes das *Beispielfeld 3: Nachhaltiges Planen, Bauen und Nutzen von Gebäuden und baulichen Anlagen*, nachdem die Innenentwicklung gestärkt und die Wiedernutzbarmachung von Altstandorten erleichtert werden soll. Argumente für eine Verringerung der Flächeninanspruchnahme lassen demnach sich sowohl aus Sicht der biologischen Vielfalt als auch aus Ressourcenschutz-Gründen hervorbringen.

²³ Auch ProgRes enthält einen Verweis auf das 30 Hektar-Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie (S.15).

3.7. Aktionsfeld C 10 Versauerung und Eutrophierung

Handlungsfeld C10 zielt auf die Verringerung der Belastung von Böden und Wasser durch Nährstoffeinträge, vor allem von Nitrat, ab. Als Begründung wird angeführt, dass hohe Stickstoffeintragsraten Lebens- und Standortbedingungen verändern. Damit sei vor allem der Bestand vieler Gefäßpflanzen bedroht, da diese nur unter nährstoffarmen Bedingungen konkurrenzfähig sind. Stickstoff wird vor allem als Düngemittel in der Landwirtschaft eingesetzt bzw. fällt in Form von Gülle bei der Tiermast an.²⁴

Zu den genannten Maßnahmen zählen unter anderem Stoffverbote und Stoffverwendungsbeschränkungen für solche Stoffe, die nicht hinreichend an der Quelle zurückgehalten werden können, Umweltanforderungen im Produktrecht sowie die Nutzung von Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzmaßnahmen. Der Auswertung des Kohärenz-Wikis zufolge resultiert aus diesen Maßnahmen vor allem ein mäßiger Effekt auf die Nutzung von Phosphor.

Die stoffliche Nutzung von Stickstoff wird in ProgRes nicht problematisiert. Anknüpfungspunkte finden sich jedoch bei der Nutzung von Düngemitteln, die in ProgRes im Rahmen des Stoffstroms Phosphor²⁵ thematisiert wird. Die ressourcenpolitischen Argumente für einen effizienteren Einsatz von Düngemitteln sind längerfristig mögliche Engpässe bei der Phosphor-Versorgung und die Vermeidung unerwünschter ökologischer Folgen. Neben der Ausbringung von Stickstoff ist der Einsatz von Phosphor in der Landwirtschaft eine Hauptursache von Gewässereutrophierung.²⁶ Um diese Folgewirkungen zu vermeiden wird in ProgRes unter anderem ein optimierter Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft gefordert (Deutsche Bundesregierung 2012, 72–73).²⁷ Aus dieser Perspektive ergeben sich Übereinstimmungen sowohl in den Zielen (Vermeidung von übermäßigen Nährstoffeinträgen und Eutrophierung) als auch auf Ebene der Maßnahmen, hier vor allem in der Förderung eines effizienteren Einsatzes von Düngemitteln (vgl. Kap. 3.4 und Kap. 4.2.3).

3.8. Aktionsfelds C 11 Biodiversität und Klimawandel

In diesem Handlungsfeld wird auf die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität verwiesen. Zu den vorgeschlagenen Maßnahmen zählen die Umsetzung des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung, die Steigerung der Energieeffizienz und der Ausbau der erneuerbaren Energien. Zum Verhältnis von Ressourcenpolitik und der Energiewende wurde im PolRes-Projekt bereits eine Nexus-

²⁴ Eine Überversorgung von Gewässern mit den Düngemitteln Stickstoff und Phosphat verstärkt das Wachstum von Algen und kann damit zu einem Sauerstoffmangel führen. Stickstoff wird durch Bodenmikroorganismen zu Nitrat (NO₃-) umgewandelt, das in das Grundwasser gelangen kann. In der EU gilt ein Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter; im Jahr 2009 übertraten etwa ein Viertel der Grundwasservorkommen diesen Grenzwert (Umweltbundesamt 2014b).

²⁵ Phosphor wird in ProRes als ein Beispiel für relevante Stoffströme problematisiert (S.72).

²⁶ Allerdings ist die Ausbringung mineralischer Düngemittel nicht die einzige Ursache von N-Überschüssen im Boden und Wasserkörpern; vielmehr werden lokal die höchsten N-Überschüsse in Räumen mit starker landwirtschaftlichen Nutztierhaltung gemessen (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2014, 87)

²⁷ Wobei bei Kombinationsdüngern das Problem besteht, dass die Optimierung bei der Ausbringung jeweils auf einen Nährstoff gerichtet ist und die anderen Nährstoffe nicht optimiert werden können.

Analyse durchgeführt (Werland et al. 2014). Kernaussagen der Studie waren, dass grundsätzlich Synergien zwischen den Zielen der Ressourcenpolitik und der Energiewende bestehen. Eine insgesamt verringerte Nutzung von (Primär-)Material führt in der Regel auch zu einer verringerten Nachfrage nach Energie und damit zu einem verminderten Ausstoß von Treibhausgasen. Aber es gibt auch Zielkonflikte, bei denen Maßnahmen der Energiewende zu einem Mehraufwand an Material und damit auch zu negativen Auswirkungen auf die Biodiversität führen können:

- die Energiewende zielt auf eine Verschiebung der Ressourcenbasis der Energiegewinnung ab. Aus ökologischer Sicht ist dabei der verstärkte Einsatz von Biomasse bei der Energiegewinnung problematisch. Beispiele sind der Anbau biotischer Energieträger in Monokulturen (Beispiel Mais) oder die Umwandlung von Primärwäldern in Plantagen (Beispiel: Palmöl). Ein Ansatz, die Rohstoffeffizienz der Biomassenutzung zu erhöhen und Flächennutzungskonkurrenzen zu vermeiden, ist die Kaskadennutzung, bei der biotische Materialien zunächst möglichst mehrfach stofflich und erst danach energetisch genutzt werden (vgl. ProgRess Handlungsansatz 12).
- Bei den stofflich genutzten Rohstoffen kann es durch die Energiewende zu Verschiebungen der Materialnutzung kommen. Ein Beispiel ist der Leichtbau im Automobilbereich, bei dem spezielle Fertigungsverfahren, relativ leichte Materialien wie Leichtmetalle oder neue Werkstoffe wie Verbundwerkstoffe genutzt werden. Diese können ressourcenintensiver sein als konventionell genutzte Materialien, wenn beispielsweise für spezielle Verfahren nur Primärmaterial geeignet ist, Substitute größere ökologische Rucksäcke aufweisen oder schwer zu recycelnde Werkstoffe eingesetzt werden.
- Die energetische Gebäudesanierung und der Umbau der Energie-Infrastruktur können zu einem Mehraufwand an Material führen, was wiederum negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben kann.

Auch im Aktionsfeld Biodiversität und Klimawandel lässt sich eine gleichgerichtete Beziehung von Ressourcen- und Biodiversitätspolitik erkennen. Dies gilt auch für die ähnlich gelagerten Zielkonflikte zwischen Energiewende und Ressourcenpolitik einerseits und Energiewende und Biodiversitätspolitik andererseits. In beiden Fällen gilt es, Problemverlagerungen von der Energiegewinnung hin zur stofflichen Nutzung von biotischen und abiotischen Rohstoffen und damit auch auf die Biodiversität zu vermeiden.

4. Auswirkungen der Ressourcenpolitik auf die Biodiversität

Ein Ziel des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ist es, die Entnahme und Nutzung natürlicher Ressourcen nachhaltiger zu gestalten und die damit verbundenen Umweltbelastungen so weit wie möglich zu reduzieren. Biodiversität wird in ProgRess explizit als ein Schutzgut erwähnt (Deutsche Bundesregierung 2012, 9, 24). Im nachfolgenden Kapitel wird nach den Auswirkungen der Ressourcenpolitik auf den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt gefragt. Die betrachtete Wirkrichtung geht nun – anders als im vorangegangenen Kapitel – von den Ansätzen zur Steigerung der Ressourceneffizienz aus.

Zu den negativen Effekten der Rohstoffgewinnung und -nutzung auf die biologische Vielfalt zählen beispielsweise

- der Flächenverbrauch, Veränderungen des Bodengefüges und Eingriffe in den lokalen Wasserhaushalt bei der Gewinnung abiotischer Rohstoffe,
- die Umwandlung von Primärwäldern in Plantagen oder der Eintrag von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in Boden und Gewässer beim Anbau biotischer Rohstoffe oder
- die Flächenversiegelung und die Zerschneidung von Lebensräumen als Folgewirkungen der Rohstoffnutzung (v.a. von Baumineralien),
- Einträge von Nähr- und Schadstoffen in die Ökosysteme Wasser und Boden und die Emission von Treibhausgasen und Luftschadstoffen bei der Rohstoffgewinnung und der Entsorgung von Altgeräten.

Grundsätzlich zeigen sich auch in der Analyse auf Basis des Kohärenz-Projekts positive Wirkungen der Ressourcenpolitik auf den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität. Die verminderte Nutzung von Rohstoffen führt im Allgemeinen zu verringerten negativen Wirkungen auf die Ökosysteme. Entsprechend wird der sparsame und effiziente Einsatz von Rohstoffen in der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt als Ziel ausgewiesen (B2.6 und C8; vgl. Kap. 2.2 und 3.5). Andererseits können ressourcenpolitische Maßnahmen, allen voran die Substitution abiotischer Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe, auch zu negativen Folgewirkungen auf die biologische Vielfalt führen. Ein wichtiger Befund der bisher durchgeführten Nexus-Analysen ist, dass die Auswirkungen der Gewinnung und Nutzung von Rohstoffen zu weiten Teilen aus Deutschland ausgelagert ist (European Environment Agency 2014, 133). Daher müssen auch die Auswirkungen der Rohstoffnutzung im Ausland betrachtet werden (vgl. Kap. 2.2).

Ressourceneffizienz wird als nachhaltiger und verantwortungsvoller Umgang mit den natürlichen Ressourcen definiert - wobei durch innovative Produkte und Verfahren das gleiche Ergebnis mit weniger Mitteln erzielt werden kann. ProgRes zählt vier zentrale Ansätze einer Ressourcenpolitik auf:

- Nachhaltige Rohstoffversorgung (Handlungsansätze 1 und 2)
- Ressourceneffizienzsteigerung in der Produktion und im Produktdesign (Handlungsansätze 3-7),
- Förderung eines ressourcenleichten Konsums (Handlungsansätze 8-11) sowie
- Ausbau der Abfall- und Kreislaufwirtschaft (Handlungsansätze 12-14).

Diese Handlungsansätze und die dazugehörigen Maßnahmen werden im Folgenden auf ihre Konsistenz mit den Zielen und Maßnahmen der Strategie zur biologischen Vielfalt geprüft.

4.1. Handlungsfelder der nachhaltigen Rohstoffversorgung

In diesem Handlungsansatz steht die Nutzenfunktion von Ressourcen im Vordergrund. Als Ziel wird formuliert, die Verfügbarkeit von Rohstoffen für die deutsche Wirtschaft sicherzustellen. Dabei wird auch auf die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards in den Herkunftsländern der Rohstoffe Wert gelegt; u.a. soll durch bilaterale Abkommen eine nachhaltige Rohstoffgewinnung im Ausland gefördert werden (Deutsche Bundesregierung 2012, 37). Einen ähnlichen Ansatz verfolgt die Strategie zur biologischen Vielfalt (B 2.3) nachdem deutsche Unternehmen bei Auslandsinvestitionen deutsche und internationale Umwelt- und Sozialstandards nutzen sollen (Deutsche Bundesregierung 2007, 45). Der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe wird in ProgRes ein eigener Handlungsansatz: *Zielsicherer Ausbau der*

stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe gewidmet. Diesen wird ein hohes Wertschöpfungspotential zugeschrieben, gleichzeitig wird aber auch auf die begrenzten Anbaupotentiale verwiesen. Ökologische Folgen des Anbaus biotischer Rohstoffe sollen durch die Beachtung von Kriterien einer nachhaltigen Forstwirtschaft und der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft vermieden werden; ein weiterer Hinweis auf die ökologischen und sozialen Auswirkungen des Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen findet sich unter Leitidee 2 (Globale Verantwortung): darin werden explizit „Auswirkungen auf die Biodiversität, Schutzgüter wie Regenwälder und Moore sowie [...] Boden und Wasser“ genannt.

In der Zusammenschau ergeben sich in diesem Handlungsfeld Synergien mit der Biodiversitätspolitik: Beide Dokumente betonen die sowohl die Nutzenfunktion von biotischen Ressourcen als auch deren begrenzte Regenerationsfähigkeit. Dabei umfasst der in ProgRes genutzt Ressourcenbegriff die Biodiversität allgemein als auch die in der Strategie zur biologischen Vielfalt angeführten Ökosysteme (Moore, Wälder, Boden, Wasser).

4.2. Handlungsfelder mit dem Ziel der Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion und im Produktdesign

Ein Ziel der Ressourcenpolitik ist es, Produkte und Produktionsprozesse so zu gestalten, dass der Materialeinsatz pro Produkteinheit verringert wird. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass ein verringerter Einsatz von Material negative Folgewirkungen auf die Biodiversität wie Stoffeinträge und Eingriffe in aquatische Ökosysteme und Böden, den Verlust von Flächen und die Emission von Treibhausgasen vermeidet (vgl. Kap. 3.5).

4.2.1. Ressourceneffizienz in der industriellen Produktion

Möglichkeiten zur Verbesserung der Materialeffizienz in der Produktion umfassen Optimierung von Fertigungsprozessen wie die Vermeidung von Verschnitt, die Nutzung von standardisierten Komponenten und Baukastensystemen, Kaskadennutzung von Material oder die Rückgewinnung von Material aus Abfall- und Abwasserströmen²⁸. Stanzabfälle können je nach Bauteilform und verfügbaren Halbzeugabmessungen bis zu 80 Prozent des Materialeinsatzes ausmachen (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2010: 63). In der Automobilproduktion werden in der Metallverarbeitung bis zu 60 Prozent der eingesetzten Bleche zu Produktionsabfällen (FhG, n.d.: 12). Unter den ProgRes-Handlungsansätzen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion finden sich die Einführung und Verbreitung von Umweltmanagementsystemen,²⁹ die betriebliche Effizienzberatung oder die Förderung von ressourceneffizienten Produktions- und Verarbeitungsprozessen (Deutsche Bundesregierung 2012)³⁰. Entsprechend enthält, wie oben bereits beschrieben, Aktionsfeld C 8 der

²⁸ Vgl. Gründruck der VDI-Richtlinie 4800 Blatt 1.

²⁹ Auswirkungen auf die biologische Vielfalt werden in EMAS III als ein Kernindikator ausgewiesen. Als Indikator wird „Flächenverbrauch“, ausgedrückt in m² bebauter Fläche genutzt.

³⁰ In ProgRes wird auch Substitution sowie die Einbeziehung von Ressourceneffizienz in Produktgestaltung und Normung unter „Ressourceneffizienz in der Produktion“ gelistet – dies wird hier weiter unten als gesonderter Ansatz besprochen.

Strategie zur biologischen Vielfalt ähnliche Maßnahmen, unter anderem die Verbesserung der stofflichen Nutzung durch Fördermaßnahmen und Standardsetzung, die zielgruppenspezifische Beratung und Aufklärung von Bevölkerung und Unternehmen über Einsparmöglichkeiten endlicher Rohstoffe oder Maßnahmen zur verstärkten Nutzung von Rest- und Abfallstoffen in Kommunen und Unternehmen.

4.2.2. Ressourceneffizientes Produktdesign und die Nutzung neuer Werkstoffe

Produktpolitische Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz umfassen die Verbesserung der Haltbarkeit und Reparierbarkeit, Miniaturisierung, Leichtbau oder die Nutzung spezieller Fertigungsverfahren wie tailored blanks, bei dem Rohbleche bereits – je nach Anforderung an Belastbarkeit und Steifigkeit – in unterschiedlichen Stärken und Werkstoffgütern vorgefertigt sind (VDI ZRE 2014). Sofern durch diese Ansätze weniger Primärrohstoffe benötigt werden, werden auch negative Auswirkungen auf die Biodiversität und die Ökosysteme vermieden. Innovative Fertigungsverfahren sind jedoch häufig mit besonderen Ansprüchen an die Qualität der verwendeten Materialien verbunden und der Einsatz von Recyclingmaterialien ist in vielen Fällen nicht möglich (Angerer et al. 2009, 28). Wenn vermehrt Eisenerze anstelle von Sekundärmaterial genutzt werden, bedeutet dies eine verstärkte Inanspruchnahme von Fläche, Energie und Wasser bei der Extraktion und Aufbereitung von Primärmaterial, was zu negativen Auswirkungen auf Ökosysteme und die Biologische Vielfalt führen könnte.

Die Substitution abiotischer Rohstoffe durch biobasierte neue Werkstoffe ist eine Strategie, um die Nutzung endlicher Ressourcen zu verringern. Mit der stofflichen Nutzung von Biomasse ergibt sich eine direkte Überschneidung mit den Zielen der Biodiversitätspolitik. In ProgRes wird u.a. in Handlungsansatz 1, 6 und 17 auf die Bedeutung der Substitution von kritischen und umweltrelevanten Rohstoffen durch andere Rohstoffe eingegangen. Beispiele sind die Substitution von Baumineralien oder Stahl durch Holz oder die Nutzung neuer, biobasierter Werkstoffe zur Substitution von Metallen und petrobasierten Kunststoffen (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014, 209). Anwendungsfelder für letztere sind beispielsweise der Automobilbau oder der Bausektor (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014, 221). Für die Herstellung biobasierter Kunststoffe und naturfaserverstärkter Kunststoffe werden vor allem Zellstoff, Stärke und Zucker, Pflanzenöle, Holzfasern und importierte Pflanzenfasern genutzt. Heimische Pflanzenfasern wie Flachs oder Hanf spielen eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 3, auch: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014, 223 und 226). Ein Großteil der Bestandteile wird demnach importiert, darunter auch die wasserintensive Faserpflanzen wie Kenaf und Baumwolle (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2012, 49; Carus et al. 2014, 30).

Abbildung 3: Rohstoffe für die Herstellung biobasierter Kunststoffe und naturfaserverstärkter Kunststoffe in Deutschland.

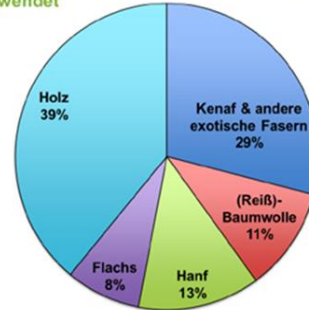
Stärke und Rizinusöl sind Hauptrohstoffe der Produktion biobasierter Kunststoffe in Deutschland



Gesamt: ca. 62.300 t/a

Abb. 103: Rohstoffbedarf zur Produktion biobasierter Kunststoffe in Deutschland 2011³⁶⁸

In Deutschland werden hauptsächlich Holz- und Importfasern zur NFK Herstellung verwendet



Gesamt: ca. 27.000 t/a

Abb. 104: Einsatz an Naturfasern für die NFK Produktion in Deutschland³⁶⁹

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014, 225 und 227

Das Marktvolumen von Biokunststoffen ist derzeit noch eher klein.³¹ Dem GreenTech Atlas 4.0 zufolge entfielen im Jahr 2013 nur rund fünf Prozent des Volumens des Marktsegments Nachwachsende Rohstoffe auf Biokunststoffe (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit 2014, 72). Demnach sind die derzeit für die Kunststoffproduktion eingesetzten Mengen an Biomasse und dementsprechend als eher gering einzuschätzen. Gleichzeitig wird im GreenTech Atlas eine jahresdurchschnittliche Wachstumsrate dieses Marktsegments von 21,9 Prozent bis zum Jahr 2025 prognostiziert (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit 2014, 72); Aeschelmann et al. gehen von einer Vervierfachung der weltweiten Produktionskapazitäten für biobasierte Kunststoffe alleine im Zeitraum 2013-2018 aus (Aeschelmann et al. 2015, 5), so dass die beschriebenen ökologischen Effekte im Blick behalten werden müssen.

Der verstärkte Anbau von nachwachsenden Rohstoffen und die damit einhergehenden Landnutzungsänderungen können massive Auswirkungen auf Ökosysteme wie Gewässer, Wälder, Böden aber auch die Luft und die Flächennutzung haben. Davon sind vor allem auch sogenannte Biodiversitäts-Hotspots wie die tropischen Regenwälder betroffen (Newbold et al. 2014). Entsprechend hat sich in den bereits durchgeführten Nexus-Analysen die Nutzung biotischer Materialien als zentrales Problemfeld herausgestellt. Die tatsächliche Umweltbilanz der Substitution hängt von lokalen Gegebenheiten, Anbaumethoden (Dias & Arroja, 2012; Rettenmaier et al., 2014: 56) und Transportwegen (vgl. Forum Nachhaltiges Bauen, n.d.) des biotischen Materials ab.

Grundsätzlich sind die beschriebenen ressourcenpolitischen Ziele und Maßnahmen mit denjenigen der nationalen Biodiversitätsstrategie gleichgerichtet. Eine verringerte Nutzung von Rohstoffen führt in der

³¹ Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe weist unter Rückgriff auf Zahlen des Instituts für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (ifBB) für das Jahr 2011 eine Produktionskapazität für biobasierte Kunststoffe von ca. 79.000 Tonnen in Deutschland aus. Diese entspricht 0,8 Prozent der Produktionskapazität der konventionellen, petrobasierten Kunststoffe (10,6 Mio. Tonnen/Jahr) (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 2014, 245).

Regel auch zu vermiedenen negativen Effekten auf die Biodiversität (vgl. Kap.2.2 und 3.5). Mögliche Konflikte mit Belangen der biologischen Vielfalt könnten sich aus einem verstärkten Anbau nachwachsender Rohstoffe ergeben. Die Substitution von abiotischen durch biotische Rohstoffe ist entsprechend differenziert zu beurteilen: Beide Strategien sprechen sich grundsätzlich für eine Substitution endlicher durch nachwachsende Rohstoffe aus. Aus einem zunehmenden Anbau von stofflich genutzter Biomasse können aber auch negative Auswirkungen auf die Biodiversität resultieren (Weiss u. a. 2012; UNEP 2014). Dieser Zielkonflikt ist bereits in der Biodiversitätsstrategie, die sowohl den Nutzen von als auch den Schutz der Biodiversität betont, angelegt und betrifft nicht nur die stoffliche, sondern vor allem auch die energetische Nutzung von Biomasse. Als Lösungsmechanismus wird in ProgRes auf die Einhaltung der Prinzipien nachhaltiger Forstwirtschaft und der guten landwirtschaftlichen Praxis sowie auf die Kaskadennutzung von Biomasse verwiesen. Letzlich kommt es darauf an, eine nachhaltige Nutzung biotischer Rohstoffe sicherzustellen und vor allem internationale Problemverlagerungen zu vermeiden (vgl. Kap. 2.2). Dazu ist eine integrierte Betrachtung von Biodiversitäts-, Energie- und Ressourcenpolitik nötig.

4.2.3. Ressourceneffizienz in der Landwirtschaft

Eine Steigerung der Ressourceneffizienz in der Landwirtschaft wird in ProgRes vor allem unter dem Aspekt der Nutzung von Phosphor als Düngemittel diskutiert (Stoffstrom Phosphor, vgl. auch Kap.3.4 und Kap. 3.7). Begründungen für einen effizienteren Einsatz mineralischer Düngemittel ergeben sich aus langfristig absehbaren Knappheitsproblemen bei Phosphor³² sowie aus den Folgewirkungen auf die Ökosysteme, vor allem der Eutrophierung von Gewässern und der Anreicherung von Schwermetallen im Boden (Werland et al. 2010; Deutsche Bundesregierung 2012, 72). Der Studie *Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet* zufolge ist der globale Stickstoffkreislauf einer der kritischen Erdsystemprozess, bei denen die menschlichen Eingriffe – der Entzug von Stickstoff aus der Atmosphäre zur Herstellung von Düngemitteln und durch den Anbau von Hülsenfrüchten – den sogenannten *safe operating space* überschreiten (Steffen et al. 2015). Der Eintrag der von Nährstoffen aus der Landwirtschaft – neben Phosphor vor allem auch Stickstoff – ist eine Hauptursache von Gewässereutrophierung;³³ dem EEA-Bericht *European waters - current status and future challenges* zufolge sind zwischen 30 und 50 Prozent aller Gewässer in der EU durch Schadstoffe belastet, wobei die Landwirtschaft als der Hauptverursacher angeführt wird (European Environment Agency 2012, 14).

Um diese Folgewirkungen zu vermeiden wird in ProgRes ein optimierter Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft gefordert (Deutsche Bundesregierung 2012, 72–73).³⁴ Mineralische Düngemittel

³² Auch wenn die statische Reichweite von Phosphat laut BGR über 300 Jahre beträgt sind Phosphate aus einigen Abbaustätten mit Schwermetallen belastet, so dass sie nicht für die Ausbringung zu Dünge Zwecken geeignet sind (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2013).

³³ Allerdings ist die Ausbringung mineralischer Düngemittel nicht die einzige Ursache von N-Überschüssen im Boden und Wasserkörpern; vielmehr werden lokal die höchsten N-Überschüsse in Räumen mit starker landwirtschaftlichen Nutztierhaltung gemessen (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2014, 87)

³⁴ Wobei bei Kombinationsdüngern das Problem besteht, dass die Optimierung bei der Ausbringung jeweils auf einen Nährstoff gerichtet ist und die anderen Nährstoffe nicht optimiert werden können.

werden in der Regel in Form von Kombinationsdüngern aus Nitrat, Kali und Phosphat genutzt (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2014, 326), so dass die effiziente Nutzung von Phosphor auch zu einer effizienteren Ausbringung von Stickstoff zumindest in Mineraldüngern führen würde. Aus dieser Perspektive ergeben sich Synergien sowohl in den Zielen (Vermeidung von übermäßigen Nährstoffeinträgen und Eutrophierung) als auch auf Ebene der Maßnahmen, hier vor allem in der Förderung einer effizienten Nutzung von Düngemitteln.

Ebenso wie in den anderen Beispielen gilt hier grundsätzlich, dass eine Verringerung des Einsatzes von Düngemitteln auch die negativen Auswirkungen auf die anderen Ressourcen verringert. Insofern stimmen auch aus dieser Wirkungsrichtung Ziele und Maßnahmen der beiden Strategiedokumente überein.

4.3. Handlungsfelder zur ressourceneffizienteren Gestaltung von Konsum

Im ProgRess-Handlungsansatz ressourceneffizienter Konsum wird die Bereitstellung von Informationen über die Ressourceneffizienz von Produkten und die Herkunft von biotischen und abiotischen Rohstoffen thematisiert. Dadurch sollen Konsumenten, öffentliche Beschaffungsstellen und der Handel befähigt werden, Belange des Umwelt- und Ressourcenschutzes in ihre Entscheidungen einfließen zu lassen. Um dies zu erreichen sollen Label für ressourceneffiziente Produkte und Zertifizierungssysteme für nachhaltig gewonnene Rohstoffe genutzt und weiterentwickelt werden. Auch für die Nutzung von Biomasse sollen Nachhaltigkeitskriterien entwickelt und im Rahmen von Zertifizierungssystemen genutzt werden (Handlungsansatz 10).

Diese Ansätze sind spiegelbildlich zu den Maßnahmen unter dem *Aktionsfeld C2: Artenschutz und genetische Vielfalt* der Strategie zur biologischen Vielfalt. Wie in Kapitel 3.2 bereits angeführt könnten hier gemeinsame Ansätze verfolgt oder gegenseitige Lernprozesse z.B. zur Übertragbarkeit von Zertifizierungssystemen für biotische Rohstoffe auf abiotische Rohstoffe etabliert werden.

4.4. Handlungsfelder zur ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft

Die Vermeidung von Abfall und der Ausbau der Kreislaufwirtschaft sind weitere Ansatzpunkte um den Bedarf an Primärrohstoffen zu verringern und negative Umweltwirkungen zu reduzieren. Hierfür gibt es eine Vielzahl an Gesetzen und Maßnahmen, z.B. Getrennthaltungspflichten für Abfälle, Festsetzung von Produktverantwortung im Kreislaufwirtschaftsgesetz sowie Rücknahmepflichten für Altprodukte. Im Bereich Abfall und Kreislaufwirtschaft sind folgende Aspekte für den Nexus von Rohstoffen und Biodiversität relevant:

- die Kreislaufführung von Material durch Recycling verringert die Inanspruchnahme von Flächen und die Zerstörung von Ökosystemen für den An- und Abbau von Rohstoffen;
- die Deponierung von Abfällen kann zur Kontamination von aquatischen Ökosystemen führen, z.B. wenn Sickerwässer ins Grundwasser gelangen oder es zu Auswaschungen von Schadstoffen in Oberflächengewässer kommt.
- die Rückgewinnung von Phosphaten aus dem Abwasser kann zur Versorgungssicherheit beitragen und Nährstoffüberschüsse in Gewässern vermindern.

- die Substitution von Primärmaterial durch Sekundärmaterial ist in der Regel weniger energieintensiv, verringert Treibhausgasemissionen und die Inanspruchnahme von Boden, Fläche und Wasser.

Die Förderung des Recyclings wie sie in den PolRess-Handlungsansätze 13 und 14 und in Vision B2.6 und Aktionsfeld C 8 der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt genannt wird, ist ein Mittel, um die Folgewirkungen der Rohstoffgewinnung auf die Biodiversität zu verringern. Mit der Deponierung von Abfällen werden nicht nur Rohstoffe aus dem Kreislauf entzogen, sondern es gehen von Sickerwässern auch Gefährdungen für Ökosysteme, vor allem Wasserkörper, aus (Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen 2010; Laner et al. 2010). Zu den Maßnahmen, die die Deponierung von Abfällen verringern sollen, zählen beispielsweise die Stärkung der Herstellerverantwortung, das Verbot, unbehandelte organische Abfälle (wie z.B. Siedlungsabfälle) abzulagern oder die Einführung von Gebührensystemen für die Abfallentsorgung bzw. -deponierung. Für die technische Ausrüstung und den Betrieb von Deponien ist die Deponieverordnung einschlägig (DepV). In Deutschland ist eine Neuanlage von Deponien ohne Anlagen zur Sickerwassererfassung nicht zulässig. Altdeponien müssen entsprechend nachgerüstet oder stillgelegt werden.

Der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft ist damit synergetisch mit den Zielen der Biodiversitätspolitik, Überschneidungen zwischen den beiden Strategien ergeben sich unter anderem bei der Förderung des Recyclings.

5. Fazit

Im vorliegenden Nexus-Papier wurden die Wechselwirkungen zwischen der Ressourcenpolitik und der deutschen Biodiversitätspolitik diskutiert. Ziel ist es, sowohl Synergien – im Sinne von Überschneidungen als auch möglichen Lernprozessen und spill-over Effekten – als auch potentielle Konflikte zwischen beiden jeweiligen Strategiedokumenten zu identifizieren.

Die Analyse der vorangegangenen Kapitel hat gezeigt, dass ressourcenpolitische Ansätze grundsätzlich synergetisch mit den Zielen und Maßnahmen der Strategie zur biologischen Vielfalt wirken und umgekehrt. Der dahinter liegende Mechanismus ist, dass Rohstoffgewinnung und -nutzung in der Regel mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität einhergeht. Dabei stehen vor allem die direkte Inanspruchnahme von Flächen für die Rohstoffgewinnung, Eingriffe und Stoffeinträge in die Ökosysteme Wasser, Boden und Luft, aber auch die Folgewirkungen der Rohstoffnutzung wie beispielsweise Flächenverbrauch für den Siedlungsbau und die Zerschneidung von Lebensräumen im Vordergrund.

Programmatisch sind beide Strategien in weiten Teilen deckungsgleich: Es geht sowohl um die Nutzung, vor allem aber auch um die Schonung natürlicher Ressourcen. Ansatzpunkt von ProgRess ist die stoffliche Nutzung von Rohstoffen, zu denen auch Biomasse, und damit ein Teil der Biodiversität, gezählt wird. Ziel des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ist es, negative Auswirkungen der Rohstoffnutzung auf die übrigen natürlichen Ressourcen, darunter die Biodiversität und die Umweltmedien bzw. Ökosysteme Boden, Wasser, Luft sowie Fläche, zu vermeiden. In der Strategie zur biologischen Vielfalt wird die Rohstoffgewinnung und -nutzung als eine Ursache des Biodiversitätsverlusts ausgewiesen. Die Nutzung endlicher Ressourcen soll auf das notwendige Minimum reduziert und negative Folgewirkungen der

Rohstoffgewinnung vermieden werden. In der Biodiversitätsstrategie sind entsprechende Maßnahmen bereits angeführt, allerdings werden diese bislang weder politisch umgesetzt noch in der Berichterstattung aufgegriffen. Hier sollten die Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf die Biodiversität weiter konkretisiert und dadurch für die Biodiversitätspolitik greifbarer gemacht werden. Die Ausweisung eines Indikators zur Rohstoffnutzung wie die Rohstoffproduktivität und die ungenutzte Entnahme könnte eine gegenseitige Verstärkung von Biodiversitäts- und Ressourcenpolitik fördern (vgl. Werland 2015).

Entsprechend zeigen sich auch auf Ebene der Maßnahmen viele Gemeinsamkeiten, beispielsweise in der Förderung des Recyclings, des effizienten Einsatzes von Düngemitteln oder der Verhinderung von Zersiedlung, bei Ansätzen zur ökologischen Bewertung von Rohstoffen und zur Verbesserung der Transparenz in globalen Lieferketten. Hier könnten gemeinsame Lernprozesse initiiert und spill-over Effekte genutzt werden.

Problematisiert wurde die Substitution endlicher Rohstoffe durch biotische bzw. biobasierte Materialien. Diese ressourcenpolitische Strategie kann zu Landnutzungsänderungen, der Umwandlung von ‚Hotspots der Biodiversität‘ wie Primärwäldern in Plantagen, Einträgen von Schad- und Nährstoffen in die Ökosysteme Boden und Gewässer führen sowie allgemein einen Intensivierungsdruck auf Land- und Forstwirtschaft ausüben. Gleiche Effekte resultieren aus der energetischen Nutzung von Biomasse; in diesem Bereich ist eine Koordinierung von Biodiversitäts-, Energie- und Ressourcenpolitik dringend geboten.

Literatur

- Aeschelmann, Florence/Carus, Michael/et al.*, 2015: Market study and Trend Reports on “Bio-based Building Blocks and Polymers in the World – Capacities, Production and Applications: Status Quo and Trends Towards 2020”. Short Version, Huerth, abrufbar unter: http://bio-based.eu/?did=13998&vp_edd_act=show_download.
- Angerer, Gerhard/Erdmann, Lorenz/Marscheider-Weidemann, Frank/Scharp, Michael/et al.*, 2009: Rohstoffe für Zukunftstechnologien. Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs auf die zukünftige Rohstoffnachfrage ISI-Schrif., Stuttgart.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe*, 2013: Phosphat. Mineralischer Rohstoff und unverzichtbarer Nährstoff für die Ernährungssicherheit weltweit, Hannover.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit*, 2014: GreenTech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, Berlin, abrufbar unter: www.bmub.bund.de, www.greentech-made-in-germany.de.
- Carus, Michael/Raschka, Achim/Fehrenbach, Horst/Rettenmaier, Nils/et al.*, 2014: Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse - Langfassung, UBA-Texte | 01/2014, Dessau-Roßlau.
- Deutsche Bundesregierung*, 2007: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt,.
- Deutsche Bundesregierung*, 2012: Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes). Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Beschluss des Bundeskabinetts vom 29.2.2012. *Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit* (Ed.), Berlin.
- Dias, Ana Cláudia/Arroja, Luís*, 2012: Environmental impacts of eucalypt and maritime pine wood production in Portugal, in: *Journal of Cleaner Production* 37, 368–376.
- European Environment Agency*, 2014: Environmental indicator report 2014, abrufbar unter: <http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2014>, letzter Zugriff am 4.5.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*, 2012: Pflanzen für Industrie und Energie, Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*, 2014: Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow, abrufbar unter: <http://fnr.de/marktanalyse/marktanalyse.pdf>.
- Forum Nachhaltiges Bauen*, n.d.: Baustoffe Ökobilanz, abrufbar unter: <http://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Bauholz>.
- Fraunhofer Gesellschaft*, 2012: Energieeffizienz in der Produktion. Untersuchung zum Handlungs- und Forschungsbedarf, Fraunhofer Gesellschaft.
- Graaf, Lisa/Werland, Stefan/Jacob, Klaus*, 2015: Nexus Ressourceneffizienz und Wasser Eine Analyse der Wechselwirkungen, Berlin.

- Jacob, Klaus/Werland, Stefan/Münch, Lisa*, 2013: Analyse der Debatten der Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland: Erwartungen, Positionen und Konflikte der Ressourcenpolitik,.
- Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen*, 2010: Beschaffenheit von Deponiesickerwasser in Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, abrufbar unter: <http://opus.kobv.de/zlb/volltexte/2011/11150/pdf/fabe24.pdf>.
- Laner, D./Fellner, J./Brunner, P. H.*, 2010: Die Umweltverträglichkeit von Deponieemissionen unter dem Aspekt der Nachsorgedauer, in: *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 62, 131–140, abrufbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00506-010-0199-9>, letzter Zugriff am 12.12.2014.
- Newbold, Tim/Hudson, Lawrence N./Phillips, Helen R. P./Hill, Samantha L. L./et al.*, 2014: A global model of the response of tropical and sub-tropical forest biodiversity to anthropogenic pressures, in: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281, 20141371, abrufbar unter: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/281/1792/20141371.abstract?etoc>.
- Rettenmaier, Nils/Detzel, Andreas/Keller, Heiko/Kauertz, Benedikt/et al.*, 2014: Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse. Anlage: Lebenszyklusanalysen für ausgewählte bio-basierte Produkte Langfassung des AP 4-Berichts, IFEU- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen*, 2014: Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem., Berlin.
- Schmidlein, Florian/Lange, Roland/Hinken, Linda/Meier, Sebastian/et al.*, 2011: Analyse der Energieeinspar- und Energieoptimierungspotenziale in der industriellen Abwasserreinigung (EnerIndus), Hannover, abrufbar unter: <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/AnalyseAbschlussbericht.pdf>.
- Steffen, Will/Richardson, Katherine/Rockström, Johan/Cornell, Sarah/et al.*, 2015: Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet, in: *Science* 347.
- Umweltbundesamt*, 2012: Glossar zum Ressourcenschutz, Dessau-Roßlau.
- VDI ZRE*, 2014: Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Automobilbau, Berlin, abrufbar unter: http://www.ressourcen-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-VDI-ZRE-05-KFZ.pdf.
- Werland, Stefan*, 2014: Handlungspotenziale und Gestaltungsmöglichkeiten der Kommunen, Berlin, abrufbar unter: http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSS_derivate_000000003449/PolRessxA P2_Kurzanalyse7-HandlungspotenzialeKommunen_ffu.pdf.

- Werland, Stefan*, 2015: Dokumentation des Workshops Indikatoren für die deutsche Ressourcenpolitik, Berlin, abrufbar unter: <http://www.ressourcenpolitik.de/wp-content/uploads/2015/04/Indikatoren-WS-Dokumentation1.pdf>.
- Werland, Stefan/Bleischwitz, Raimund/Jacob, Klaus/Raecke, Florian/et al.*, 2010: Elemente einer Ressourcenpolitik für ein nachhaltiges Phosphormanagement und eine Reduktion der Phosphorimporte, Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts “Materialeffizienz und Ressourcenschonung” (MaRess).
- Werland, Stefan/Graaf, Lisa/Jacob, Klaus/Bringezu, Stefan/et al.*, 2014: Nexus Ressourceneffizienz und Energiewende, Berlin, abrufbar unter: http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSS_derivate_000000004125/Nexus_Ressourceneffizienz.pdf.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg*, 2010: Umweltaspekte bei Stanz- und Biegeprozessen. Metallbearbeitung, Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg.
- Wunder, Stephanie/Hirschnitz-Garbers, Martin/Kaphengst, Timo*, 2015: Ressourceneffizienz und Flächeninanspruchnahme, Berlin, abrufbar unter: http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSS_derivate_000000004762/Nexus_RE-Flaeche.pdf.

Anhang

Aktionsfelder der Strategie zur biologischen Vielfalt

C1 Biotopverbund und Schutzgebietsnetze

C2 Artenschutz und genetische Vielfalt

C3 Biologische Sicherheit und Vermeidung von Faunen- und Florenverfälschung

C4 Gewässerschutz und Hochwasservorsorge [→ Verweis auf Wasser-Nexus-Papier]

C5 Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechter Vorteilsausgleich

C6 Land- und Forstwirtschaft

C7 Jagd und Fischerei

C8 Rohstoffabbau und Energieerzeugung

C9 Siedlung und Verkehr

C 10 Versauerung und Eutrophierung

C 11 Biodiversität und Klimawandel

C 12 Ländlicher Raum und Regionalentwicklung

C 13 Tourismus und naturnahe Erholung

C 14 Bildung und Information

C 15 Forschung und Technologietransfer

C 16 Armutsbekämpfung und Entwicklungszusammenarbeit