

TEXTE

10/2021

Thematischer Umweltatlas: Medienwirksame Aufbereitung von Umweltinformationen durch Verknüpfung von räumlichen Darstellungen, Umweltdaten und Fachbeiträgen

Abschlussbericht

TEXTE 10/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3716 12 100 0
FB000293

Thematischer Umweltatlas: Medienwirksame Aufbereitung von Umweltinformationen durch Verknüpfung von räumlichen Darstellungen, Umweltdaten und Fachbeiträgen

Abschlussbericht

von

Stefan von Andrian-Werburg, Mareike Buth
Bosch & Partner GmbH, München und Berlin

Daniel Eichhorn, Dr.-Ing. Gotthard Meinel
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Maria Theuring
Kopfarbyte UG, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Bosch & Partner GmbH
Pettenkoferstraße 24
80336 München

Abschlussdatum:

November 2019

Redaktion:

Fachgebiet I 1.5 Nationale und internationale Umweltberichterstattung
Dr. Alexander Neuberger

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Januar 2021

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Thematischer Umweltatlas: Medienwirksame Aufbereitung von Umweltinformationen durch Verknüpfung von räumlichen Darstellungen, Umweltdaten und Fachbeiträgen

Der thematische Umweltatlas des Umweltbundesamtes (UBA), im Folgenden kurz als UBA-Umweltatlas bezeichnet, wurde im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens als zusätzliches Informationsangebot für die UBA-Website entwickelt. Ziel war es, ein neues Format zu realisieren, mit dem Schwerpunktthemen der Umweltpolitik schutzgut- und sektorübergreifend präsentiert werden können. Es sollte insbesondere auf die Zielgruppe „breite Öffentlichkeit“ zugeschnitten sein und darüber hinaus auch Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wie Journalistinnen und Journalisten sowie Lehrende adressieren.

Der UBA-Umweltatlas wurde vor diesem Hintergrund als integrierte Informationsplattform konzipiert, auf der komplexe Umweltthemen in einzelnen Modulen, sogenannten Bausteinen, grafisch und inhaltlich aufbereitet werden. Die Bausteine vermitteln anhand von interaktiven Karten, Infografiken und Diagrammen, ergänzt durch Bilder und Videos, einen breiten Überblick über den jeweiligen Themenkomplex und dienen als Türöffner zu vertiefenden Detail-Informationen. Im Vorhaben wurde das Konzept für Struktur, Gestaltung und technische Umsetzung für den UBA-Umweltatlas entwickelt und in exemplarischen Bausteinen zu den Themen „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ umgesetzt. Des Weiteren wurden Handreichungen und unterstützende Materialien erstellt, die die Grundlage für die Pflege bestehender Bausteine sowie für die perspektivische Entwicklung weiterer Bausteine durch UBA-Mitarbeitende bilden.

Abstract: Thematic Atlas of the Environment: Media-effective processing of environmental information by means of linking spatial illustrations, environmental data, contributions by experts and other specialised papers

The Thematic Atlas of the Environment provided by the German Environment Agency (GEA) (hereinafter 'GEA Environment Atlas'), was developed in the course of this research and development project as an additional tool offered on the GEA website. The objective was to find a new format which would lend itself to presenting key issues of environment policy in a cross-sectoral manner covering a variety of protected assets. In particular, the goal was to be effective in addressing target groups such as the 'general public' as well as multipliers such as journalists and educators.

In this light, the GEA Environment Atlas was designed as an integrated information platform used for illustrating complex environmental themes both graphically and in terms of content by using individual modules. These modules contain interactive maps, infographics and charts as well as images and videos. They provide a broad overview of each individual thematic complex at the same time as giving access to more detailed in-depth information. In the course of the project, the structure, design and technical implementation were conceptualised for the GEA Environment Atlas and implemented by means of sample modules on the themes of 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households'. Furthermore, guidance documents and support material were produced which form the basis both for editing work on existent modules and for the future development of other modules by UBA staff.

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis.....	8
Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung.....	12
Summary	18
1 Einführung.....	24
1.1 Ziele und Inhalte	24
1.2 Anforderungen an den UBA-Umweltatlas	24
2 Projektablauf und Beteiligungen.....	26
2.1 Projektablauf im Überblick	26
2.2 Beteiligungen	28
3 Konzeptionelle und technische Entwicklung.....	30
3.1 Eckpunktepapier	30
3.1.1 Aufgabe und Entstehungsprozess.....	30
3.1.2 Ergebnisse	30
3.1.2.1 Übergeordnete konzeptionelle Eckpunkte:.....	30
3.1.2.2 Gestaltung und Datenverwendung.....	31
3.1.2.3 Technische Umsetzung	31
3.2 Rahmenkonzept	32
3.2.1 Funktion	32
3.2.2 Entstehungsprozess	32
3.2.3 Ergebnisse	33
3.2.3.1 Struktur – das Slide-Konzept.....	33
3.2.3.2 Navigation.....	34
3.2.3.3 Gestaltung.....	34
3.2.3.4 Technische Umsetzung	35
3.3 Technischer Rahmen.....	35
3.4 Redaktionskonzept.....	37
3.4.1 Aufgabe und Anforderungen	37
3.4.2 Entstehungsprozess	38
3.4.3 Ergebnisse	38
3.5 Aktualisierungswerkzeuge	39

3.5.1	Aufgabe und Anforderungen	39
3.5.2	Entstehungsprozess	39
3.5.3	Ergebnisse	39
3.6	Technisches Handbuch	40
3.6.1	Aufgabe und Anforderungen	40
3.6.2	Entstehungsprozess	40
3.6.3	Ergebnisse	40
4	Entwicklung und Umsetzung der Pilot-Bausteine	43
4.1	Aufbereitung des Wissensstands	43
4.2	Ausarbeitung des strukturellen und inhaltlichen Konzepts.....	44
4.2.1	Grobkonzept – der Themenbaum.....	44
4.2.2	Feinkonzept – der Slide-Plan	47
4.3	Baustein „Reaktiver Stickstoff“	48
4.3.1	Inhalte	48
4.3.2	Datenverwendung	50
4.3.2.1	Datenquellen	50
4.3.2.2	Aktualisierung	51
4.3.3	Beteiligung	52
4.3.4	Perspektiven für eine Weiterentwicklung	53
4.4	Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“	54
4.4.1	Inhalte	54
4.4.2	Datenverwendung	55
4.4.2.1	Datenquellen	55
4.4.2.2	Aktualisierung	56
4.4.3	Beteiligung	56
4.4.4	Perspektiven für eine Weiterentwicklung	57
5	Reflexion und Empfehlungen	58
5.1	Reflexion von Pilot-Bausteinen und Entwicklungsprozess	58
5.2	Empfehlungen für den UBA-Umweltatlas.....	61
6	Quellenverzeichnis	62
6.1	Allgemein	62
6.2	Literatur zum Baustein „Reaktiver Stickstoff“	63
6.3	Literatur zum Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“	69

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Thematischer Umweltatlas: Medienwirksame Aufbereitung von Umweltinformationen durch Verknüpfung von räumlichen Darstellungen, Umweltdaten und Fachbeiträgen – Rahmenkonzept
----------	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vertikale und horizontale Struktur innerhalb der Bausteine	13
Abbildung 2:	Beispiel für die Gestaltung einer Slide.....	14
Abbildung 3:	Zusammenhang von Backend und Frontend.....	15
Abbildung 4:	Vertical and horizontal structure within each module.....	19
Abbildung 5:	Sample slide design	20
Abbildung 6:	Relationship between Backend and Frontend	21
Abbildung 7:	Arbeitsschritte und Ergebnisse im Vorhaben „Thematischer Umweltatlas“	27
Abbildung 8:	Beispiel einer Slide aus dem UBA-Umweltatlas	35
Abbildung 9:	Zusammenhang von Backend und Frontend.....	36
Abbildung 10:	Grafischer Themenbaum des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“	45
Abbildung 11:	Grafischer Themenbaum des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“	46
Abbildung 12:	Slide-Plan – Beispiel aus dem Baustein „Reaktiver Stickstoff“	47
Abbildung 13:	Slide-Plan – Beispiel aus dem Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“	48
Abbildung 14:	Beispiel einer umgesetzten Slide aus dem Baustein „Reaktiver Stickstoff“	50
Abbildung 15:	Beispiel einer umgesetzten Slide aus dem Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beteiligung im Rahmen der konzeptionellen und technischen Entwicklung	28
Tabelle 2:	Beteiligung an der Begleitgruppe zum Baustein „Reaktiver Stickstoff“	28
Tabelle 3:	Beteiligung an der Begleitgruppe zum Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“	29
Tabelle 4:	Tabellarischer Themenbaum – Struktur und Inhalte	46
Tabelle 5:	Slides und verwendete Medientypen des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“	48
Tabelle 6:	Beteiligung an der Entwicklung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“	52
Tabelle 7:	Slides und verwendete Medientypen des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“	54
Tabelle 8:	Beteiligung an der Entwicklung des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“	56

Abkürzungsverzeichnis

BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung am Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bzw.	Beziehungsweise
CMS	Content Management System
Destatis	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DIW Berlin	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
ECE	Economic Commission for Europe
EEA	European Environment Agency (Europäische Umweltagentur)
EUA	Europäische Umweltagentur
etc.	et cetera
FG	Fachgebiet
FG I 1.5	UBA-Fachgebiet „Nationale und internationale Umweltberichterstattung“
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
GEA	German Environment Agency
GIS	Geografisches Informationssystem
GISU	Geografisches Informationssystem Umwelt, gis.uba.de
Hrsg.	Herausgeber
IEA	International Energy Agency – Internationale Energie-Agentur
IÖR	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
IOW	Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
IW	Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.
IWO	Institut für Wärme und Oeltechnik e.V.
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrtbundesamt
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
NBN	National Biodiversity Network

PC	Personal Computer
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register
SEO	Search Engine Optimization – Suchmaschinenoptimierung
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
StBA	Statistisches Bundesamt
TAB	Thüringer Aufbaubank
TI	Johann Heinrich von Thünen-Institut
UBA	Umweltbundesamt
UFOPLAN	Umweltforschungsplan
UGRdL	Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
UK	United Kingdom
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
URL	Uniform Resource Locator – einheitlicher Ressourcenzeiger
WMS	Web Map Service
z. B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Hintergrund und Ziele des Vorhabens

Die Information über den Zustand der Umwelt und den Umweltschutz ist eine der Kernaufgaben des Umweltbundesamtes (UBA). Das UBA kommt diesem Auftrag in vielfältiger Weise nach, beispielsweise über eine öffentlich zugängliche Fachbibliothek, Veranstaltungen sowie über digitale Produkte und Print-Medien. Mit der zunehmenden Verbreitung des Internets als Kommunikations- und Wissensplattform wächst die Bedeutung der digitalen Aufbereitung von Umweltinformationen. Seit dem Relaunch der UBA-Website im Jahr 2013 verfügt die Behörde über ein Medium mit erweiterten technischen und gestalterischen Möglichkeiten, um Daten und Informationen zur Umwelt im Internet zu präsentieren.

Ziel des Vorhabens war es, die UBA-Website um einen thematischen Umweltatlas, im Folgenden UBA-Umweltatlas bezeichnet, zu ergänzen und mit dem neuen Format die Qualität der Berichterstattung zu ausgewählten Schwerpunktthemen durch interaktive Produkte mit und ohne räumlichen Bezug weiter zu verbessern. Gestützt durch statistische Daten und Geo-Daten sollten komplexe Zusammenhänge einer breiten Öffentlichkeit verständlich und schutzgutübergreifend vermittelt werden.

Dabei sollte der UBA-Umweltatlas seine Themen in Wort und Bild darstellen. Er sollte kein reines (Geo-)Datenportal und somit weder ein Ersatz für das Geografische Informationssystem Umwelt (GISU) noch für die „Daten zur Umwelt“ (DzU) werden. Vielmehr sollte mit dem UBA-Umweltatlas ein auf ausgewählte umweltpolitische Schwerpunktthemen fokussiertes Produkt entstehen, das Nutzerinnen und Nutzer durch anschaulich aufbereitete und übersichtlich präsentierte Daten an Themenkomplexe heranführt und sie diesbezüglich mit den relevanten Informationen zu Zusammenhängen und Handlungsoptionen versorgt.

Inhalte des Vorhabens

Im Rahmen des hier beschriebenen Vorhabens wurden Struktur, Gestaltung und technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas konzipiert. Wichtige Maßgaben bei der konzeptionellen Entwicklung waren zum einen eine modulare Gestaltung, um den Atlas jederzeit mit weiteren Bausteinen zu aktuellen Themen ergänzen zu können, und zum anderen eine einfache Fortschreibbarkeit, um bestehende Bausteine ohne größeren Aufwand redaktionell pflegen und kontinuierlich aktualisieren zu können. Die Ergebnisse des konzeptionellen Entwicklungsprozesses wurden als Rahmenkonzept sowie in Form eines Redaktionskonzepts und eines technischen Handbuchs dokumentiert.

Aufgabe des Vorhabens war es zudem, zwei Pilot-Bausteine auszuarbeiten und umzusetzen. Dies waren zum einen der Pilot-Baustein „Reaktiver Stickstoff“ und zum anderen der Pilot-Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“. Als Nebenprodukt der Umsetzung der beiden Pilot-Bausteine wurden des Weiteren Strukturen und Instrumente entwickelt, die die Fortschreibung und Pflege von Inhalten des UBA-Umweltatlas unterstützen.

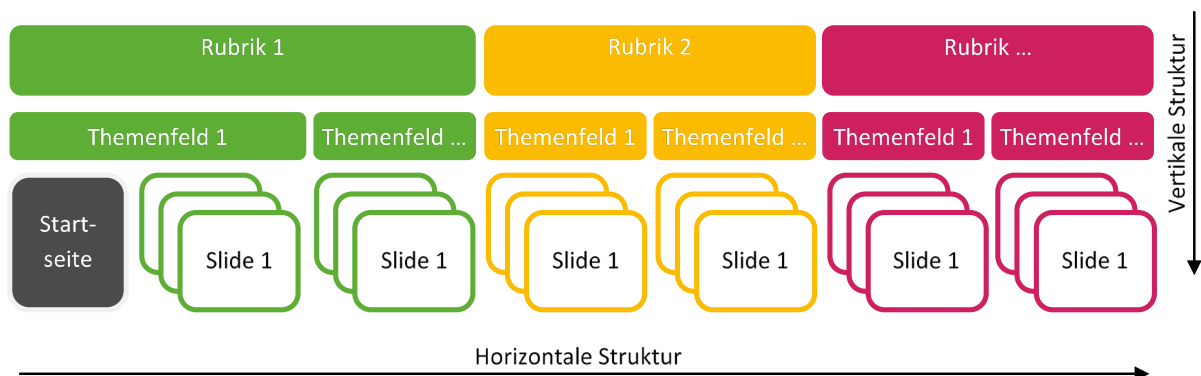
Konzeptionelle Entwicklung

Zu Beginn des Vorhabens wurden – unter anderem auf der Grundlage einer umfangreichen Recherche zu bestehenden Online-Atlanten, ihren Zielgruppen, Angeboten und Schwerpunkten – die inhaltlichen Anforderungen an den UBA-Umweltatlas sowie die technischen und gestalterischen Rahmenbedingungen eruiert und in einem **Eckpunktepapier** festgehalten. Ausgehend davon und unter Berücksichtigung der Anforderung der beiden Pilot-Bausteine wurden die Grundzüge für die Struktur, die Gestaltung und die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas im **Rahmenkonzept** ausgearbeitet.

► Struktur

Die einheitliche Grundstruktur für die Bausteine des UBA-Umweltatlas ist in zwei Richtungen organisiert – vertikal und horizontal (siehe Abbildung 1). Die vertikale Richtung beschreibt die Hierarchie der innerhalb der Bausteine gestalteten Seiten, die in verschiedene Ebenen mit unterschiedlichen Funktionen gegliedert ist. Sie besteht aus Rubriken, Themenfeldern und Slides und ist zwischen den Bausteinen einheitlich. Als Startseite für einen Baustein fungiert jeweils die erste Slide seiner ersten Rubrik. Sie informiert in kurzer Form über die Inhalte der Baustein-Rubriken und ihrer Themenfelder.

Abbildung 1: Vertikale und horizontale Struktur innerhalb der Bausteine



Quelle: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

Die horizontale Richtung der Struktur steht für die inhaltliche Gliederung der Bausteine. Hierzu gibt es keine strenge einheitliche Vorgabe. Bei der inhaltlich-strukturellen Ausarbeitung der Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurden die Rubriken nach den Kategorien des DPSIR-Modells (Drivers, Pressures, State, Impact, Responses) der Europäischen Umweltagentur (EEA 1999) gegliedert. Ebenso wäre aber eine Gliederung beispielsweise nach unterschiedlichen Raumtypen möglich.

Die Rubriken wiederum sind im Normalfall in Themenfelder untergliedert. Als Beispiel für eine Rubrik mit Themenfeldern umfasst die Rubrik „Wirkungen“ im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ unter anderem die Themenfelder „Luft und Atmosphäre“, „Boden“, „Wasser“, „Biodiversität“, „Klima“ und „Menschliche Gesundheit“.

Die eigentlichen Inhalte werden mit einem Set aus mehreren Slides (Folien) dargestellt. Die Slides dienen jeweils für sich dazu, eine Botschaft zu einem thematischen Aspekt des Themenfelds zu vermitteln.

Die Navigation innerhalb der Bausteine basiert auf dieser vertikalen und horizontalen Grundstruktur.

► Gestaltung

Wesentlich für die Gestaltung des UBA-Umweltatlas sind folgende Vorgaben:

1. Die Slides sind jeweils für die Höhe einer Bildschirmansicht (eines Screens) konzipiert.
2. Der Schwerpunkt der Slide liegt auf dem (grafischen) Medium.
3. Das verwendete Medium dient zur Vermittlung der jeweils zentralen Botschaft der Slide.

Zudem sehen die Rahmenbedingungen für den Online-Auftritt des UBA vor, dass sowohl der Seiten-Header als auch der Seiten-Footer auf allen Einzelseiten der UBA-Website vorhanden sind.

Die Struktur der Slides umfasst jeweils einen größeren Bereich für das grafische Medium sowie einen kleineren Bereich für textliche Erläuterungen (siehe Abbildung 2). Medien im Sinne des UBA-Umweltatlas sind:

- interaktive Kartenanwendungen,
- Kartenbilder (als einzelne Karten, als Kartenserien, in Form von Kartenvergleichen oder als Stopmotion-Animation),
- interaktive Diagramme,
- interaktive Infografiken,
- Bilder (als einzelne Bilder oder als Bildergalerien) sowie
- Videos und Audiobeiträge.

Die Medien sind in der Regel interaktiv steuerbar. Das Rahmenkonzept zeigt anhand von verschiedenen Beispielen, wie die unterschiedlichen Medien innerhalb des UBA-Umweltatlas verwendet werden.

Abbildung 2: Beispiel für die Gestaltung einer Slide

The screenshot shows the UBA website interface. At the top is a navigation bar with the UBA logo and links for 'Start', 'Service', 'Sitemap', 'Datenschutz', and 'English'. Below this is a secondary navigation bar with icons for 'Das UBA', 'Themen', 'Presse', 'Publikationen', 'Tipps', and 'Daten'. A search bar is also present. The main content area is titled 'Stickstoff' and has a sub-header 'Gestatten? Reaktiver Stickstoff!'. The left sidebar contains a section 'Was ist reaktiver Stickstoff?' with text explaining the reactivity of nitrogen. The main content area features a diagram of various nitrogen compounds in red circles, each with a label: NO (Stickstoffmonoxid), NO_2 (Stickstoffdioxid), N_2O (Lachgas), NO_3^- (Nitrat), NH_3 (Ammoniak), NH_4^+ (Ammonium), N_{org} (organisch gebundener Stickstoff), and NO_2^- (Nitrit).

Quelle: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

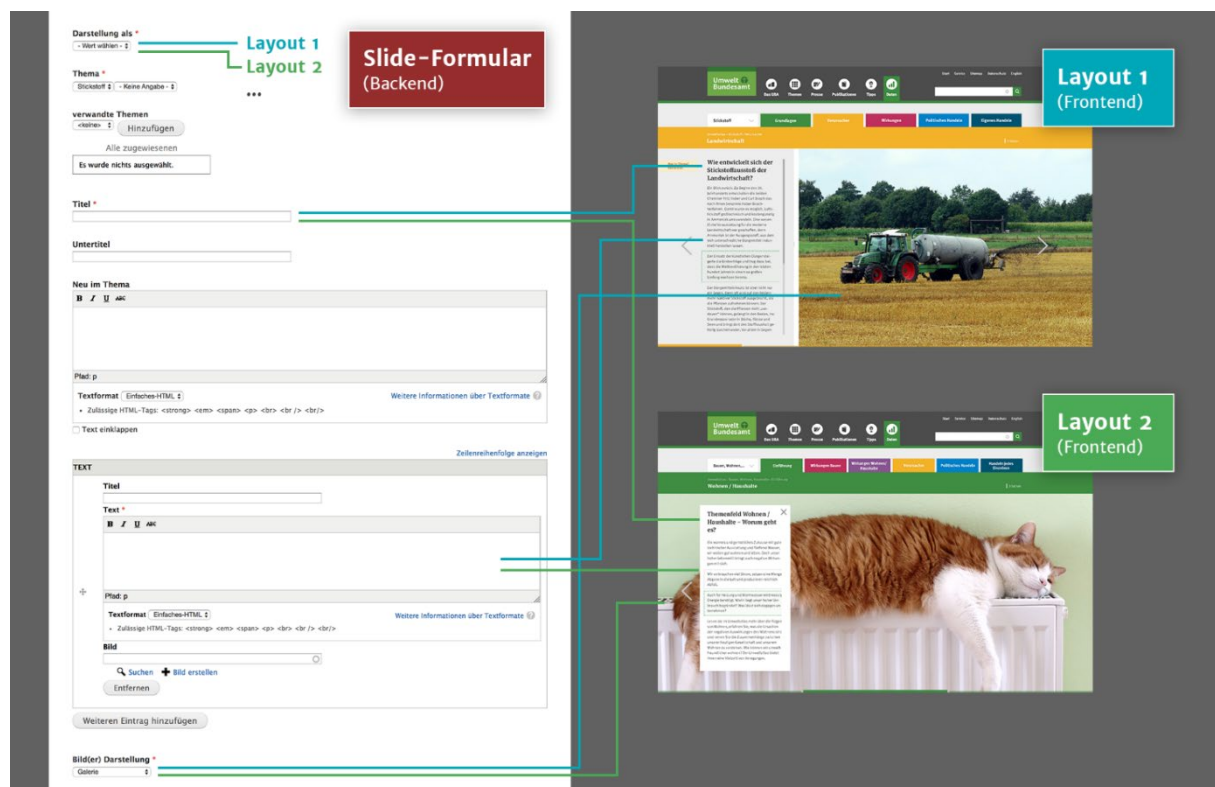
► Technische Umsetzung

Die technische Umsetzung der UBA-Website basiert grundsätzlich auf der Verwendung sogenannter Inhaltstypen. Die Inhaltstypen dienen dazu, die Inhalte für die einzelnen Seiten im Backend des Content Management Systems (CMS) strukturiert für die Darstellung auf der Website abzulegen. Die Eingabe erfolgt über definierte Formulare. Die Darstellung im Frontend wird über sogenannte Templates gesteuert.

Die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas ist nahtlos in dieses System integriert. Zur Eingabe der Inhalte für den UBA-Umweltatlas bestehen im Backend die zwei eigens programmierten Inhaltstypen „Umweltatlas“ und „Umweltatlas-Karte“. Der Inhaltstyp „Umweltatlas“ ist dabei flexibel angelegt und kann auf unterschiedliche Darstellungserfordernisse reagieren. Wie bei anderen Inhaltstypen der Website genügt ein einzelnes Formular, um eine konkrete Slide befüllen zu können. Der Haupt-Inhaltstyp „Umweltatlas“ nutzt die bereits vorhandenen Inhaltstypen „Bild“, „Video“, „Interaktiv Diagramm“ und „Interaktiv Tool“ aus dem CMS der UBA-Website, um Inhalte in die Slide einzubinden. Das bedeutet, dass einerseits bestehende Inhalte aus dem CMS in den UBA-Umweltatlas integriert werden können. Andererseits können aber auch für den Atlas erstellte Inhalte, einschließlich von Inhalten des Hilfs-Inhaltstyps „Umweltatlas-Karte“, an anderer Stelle auf der UBA-Website verwendet werden.

Für die Darstellung im Frontend wurden den Notwendigkeiten des UBA-Umweltatlas entsprechende Gestaltungsvorgaben (Templates) entwickelt. Inhalte, die im Backendformular eingegeben werden, erscheinen nach Freigabe (Veröffentlichung) des Inhalts entsprechend dieser Templates im Frontend und werden dort für die Nutzenden sichtbar (vergleiche Abbildung 3).

Abbildung 3: Zusammenhang von Backend und Frontend



Quelle: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

Inhaltliche Ausarbeitung

Parallel zur konzeptionellen und gestalterischen Entwicklung wurden die beiden **Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“** inhaltlich bearbeitet. Hierzu wurde zunächst der Wissensstand zu den jeweiligen Ursache-Wirkungsbeziehungen, Maßnahmen und Handlungsoptionen, vor allem aber auch zu bestehenden Darstellungen und Daten Grundlagen recherchiert und in Faktenblättern dokumentiert. Anschließend wurden in Abstimmung mit Experten die zu vermittelnden Botschaften formuliert und die inhaltliche Gliederung der Pilot-Bausteine ausgearbeitet. Die Arbeiten mündeten für jeden der beiden Bausteine in einen Slide-Plan, der die Grundlage für die konkrete textliche und grafische Ausarbeitung bildet.

Der Slide-Plan stellt die inhaltliche Struktur der Bausteine dar und definiert die geplanten Inhalte und die zu ihrer Darstellung vorgesehenen Abbildungen. Konkret sind im Slideplan für jede Slide eine Leitfrage, eine Kernbotschaft beziehungsweise Inhaltsskizze, Hinweise auf weiterführende Angebote, Angaben zu Datenquellen sowie Vorschläge für Abbildungen und darin anzubietende interaktive Optionen hinterlegt.

Die Slide-Pläne für die beiden Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurden mit den zuständigen Ansprechpersonen in UBA, im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit¹ (BMUB) und im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung am Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR) abgestimmt. Ausgehend von diesen abgestimmten Grundlagen wurden für beide Bausteine die textlichen und grafischen Inhalte der einzelnen Slides ausgearbeitet. Ein Teil der Inhalte konnte dabei ohne vorbereitende Arbeiten im CMS selbst erstellt beziehungsweise über das CMS eingebunden werden. Unter der Voraussetzung, dass geeignete Datenquelle zugänglich waren, betraf dies beispielsweise Kartenanwendungen und interaktive Diagramme. Außerdem konnten in größerem Umfang im CMS enthaltene Bilder und Videos für die beiden Pilot-Bausteine genutzt werden. Für andere Medien waren dagegen Vorarbeiten in externen Programmen notwendig. Zum Beispiel mussten für Diagramme vorbereitende Berechnungen mit einer Tabellenkalkulationssoftware, für Kartendarstellungen vorbereitende Arbeiten mit einer GIS-Software durchgeführt oder Hintergrundgrafiken für interaktive Infografiken mit Grafikprogrammen erstellt werden. Nach ihrer Erstellung wurden die textlichen und grafischen Inhalte in das CMS-Backend des UBA-Umweltatlas eingepflegt.

In einer anschließenden Feedbackrunde wurden die erarbeiteten Inhalte durch Expertinnen und Experten aus dem UBA, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit² (BMU) und dem BBSR geprüft. Die erforderlichen Änderungen an den Slides wurden im Nachgang der Feedbackrunde vorgenommen. Mit der Umsetzung des Feedbacks war die inhaltliche Bearbeitung der beiden Pilot-Bausteine abgeschlossen. Die beiden Bausteine umfassen in ihrem abgestimmten Stand jeweils rund 90 Slides und verwenden zusammen etwa 350 Medien.

Begleitende Arbeitsmaterialien

Der UBA-Umweltatlas wurde als ein konzeptionelles und technisches Angebot für die Fachgebiete des UBA entwickelt, mit dem sie in eigenen Bausteinen anhand von räumlichen und statistischen Daten Schwerpunktthemen der Umweltpolitik für die Öffentlichkeit aufbereiten können. Die Bausteine sollen dabei als nachhaltig bestehende Instrumente angelegt sein und dauerhaft über die ausgewählten Themen informieren können, solange diese aus umweltpolitischer Sicht relevant sind. Um den Fachgebieten des UBA sowohl die Entwicklung neuer als auch die Pflege bestehender Bausteine zu ermöglichen, wurden im Rahmen des Vorhabens ausgehend von den Erfahrungen bei der Erstellung der beiden Pilot-Bausteine folgende Arbeitsmaterialien zusammengestellt und zur weiteren Verwendung aufbereitet:

► Redaktionskonzept

Das **Redaktionskonzept** beschreibt das Vorgehen für die Entwicklung eines neuen Bausteins und die dabei umzusetzenden Aufgaben. In Anlehnung an die Arbeitsweise im Vorhaben wird ein Vorgehen in vier Phasen beschrieben. Diese Phasen umfassen:

¹ In diesem Bericht wird grundsätzlich die zum Zeitpunkt der Berichterstellung geltende Bezeichnung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit beziehungsweise die Abkürzung BMU verwendet. Sofern explizit Bezug auf das bis 2018 in das Ministerium eingegliederte Bauressort genommen wird, wird die zum entsprechenden Zeitpunkt bestehende Ressortzugehörigkeit berücksichtigt.

² Siehe Fußnote 1

- die Erstellung eines Grobkonzepts,
- die Ausarbeitung eines Feinkonzepts,
- die praktische Umsetzung sowie
- die Prüfung und Veröffentlichung der Slides.

Das Redaktionskonzept enthält zudem Materialien wie beispielsweise Tabellen, die in den einzelnen Phasen genutzt werden können.

► Dokumentationstabellen

Des Weiteren gehört zum Arbeitsmaterial eine tabellarische Dokumentation für jeden Baustein des UBA-Umweltatlas. In dieser Dokumentation sind die wesentlichen Informationen zu den einzelnen Slides enthalten. Zu diesen Informationen zählen unter anderem:

- die verwendeten Medien / Medientypen,
- die Ablageorte von vorbereitenden Dateien sowie Verlinkungen zum Datenabruf,
- Hinweise zur Einbindung der Inhalte in das CMS,
- Ansprechpersonen und
- Aktualisierungszeitpunkte.

Die Informationen in der Dokumentationstabelle werden durch Hinweise zu konkreten Datenquellen und Verarbeitungsschritten in den vorbereitenden Dateien ergänzt.

► Technisches Handbuch

Die Inhaltstypen für den UBA-Umweltatlas sind vollständig in das CMS der UBA-Website integriert. Aus diesem Grund müssen sich Redakteure der UBA-Website nicht in eine grundsätzlich neue Software-Umgebung einarbeiten, um Inhalte für den UBA-Umweltatlas zu pflegen oder in das CMS einzuarbeiten. Zur Unterstützung der Arbeit mit den neu entwickelten Inhaltstypen „Umweltatlas“ und „Umweltatlas Karte“ wurde ein Handbuch ausgearbeitet, in dem deren umfangreiche Funktionen und alle Schritte für ihre Bedienung beschrieben sind.

Ergebnis

Im Vorhaben wurde der UBA-Umweltatlas als ergänzendes Format für die UBA-Website konzipiert und als neue Informationsplattform technisch und gestalterisch umgesetzt. Der UBA-Umweltatlas ist dabei vollständig in das CMS der UBA-Website integriert. Die umfangreichen Möglichkeiten für die Anwendung des Konzepts wurden anhand der Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ erprobt und nachgewiesen. Für die beiden Pilot-Bausteine wurden jeweils rund 90 Slides entwickelt und einschließlich der darauf präsentierten Texte und grafischen Darstellungen erstellt. Im Zuge der Bearbeitung wurden darüber hinaus verschiedene Arbeitsmaterialien erstellt, die den UBA-Fachgebieten die eigenständige Erstellung und Pflege von weiteren thematischen Bausteinen für den UBA-Umweltatlas ermöglichen.

Summary

Background and Project Objectives

Information on the condition of the environment and its protection is one of the central tasks of the German Environment Agency (GEA). There are various ways in which the GEA meets these obligations, for example by providing a specialist library open to the public, by organised events and by means of digital products and print media. Digital provision of environmental information gains more and more importance as a consequence of the increasing expansion of the internet as a communication and knowledge platform. Since its relaunch in 2013, the GEA website has provided the Agency with a communications medium that offers extended technical and design-related possibilities for presentation on the internet of data and other information regarding the environment.

The purpose of the project was to add a Thematic Atlas of the Environment to the GEA website (hereinafter 'GEA Environment Atlas'). The new format consisting of interactive products with or without spatial reference was intended to further improve the quality of reporting on selective key issues. Underpinned by statistical data and geo data, the goal was to clarify and convey complex environmental issues to the general public in easily accessible ways, covering a wide range of protected assets.

To this end, the GEA Environment Atlas was designed to illustrate its themes by both text and images. It was not intended that the Atlas become an exclusive (geo) data portal. In other words, it is not supposed to be a substitute for either the Geographical Information System for the Environment (GISU) or the 'Data on the Environment' (DzU). On the contrary, the GEA Environment Atlas was conceived as a product focused on selective key issues relevant to environment policy, with the purpose of providing users with graphically illustrated and clearly presented data in order to introduce users to complex themes by giving them access to the relevant information on contexts and options for actions.

Project Contents

Structure, design and technical implementation of the GEA Environment Atlas were conceived within the scope of this project. Important stipulations were laid down for the process of conceptual development. On the one hand, it was decided to have a modular design which would make it possible to add further modules on current themes to the Atlas. On the other hand, an important requirement was to ensure that existing modules could be maintained editorially and updated continuously without major effort. The results of this conceptual development process were documented in terms of a framework concept, an editorial concept and a technical manual.

Furthermore, the project was tasked with developing and implementing two pilot modules. These were the pilot modules on the themes of 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households'. A by-product of implementing the two pilot modules was the development of structures and tools supporting the updating and editing of the GEA Environment Atlas.

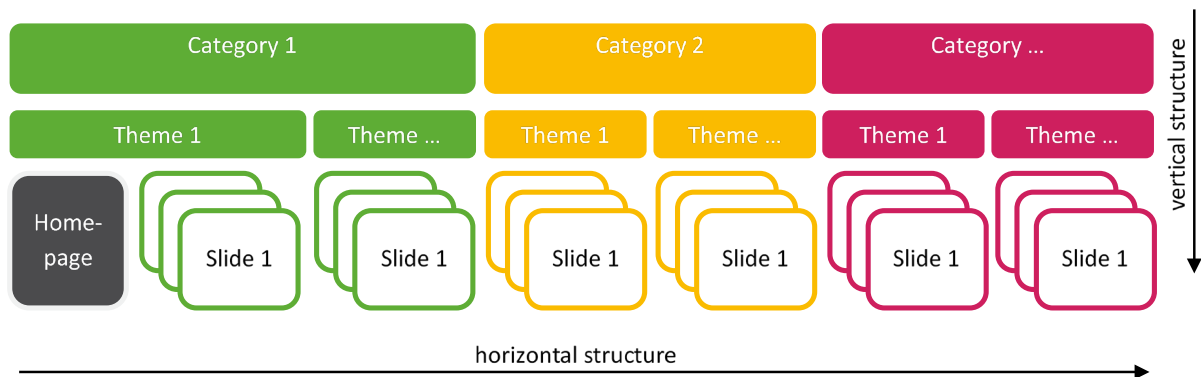
Conceptual Development

Partly on the basis of extensive research regarding pre-existing online atlases and related target groups, offerings and focus areas, the project started by identifying the content requirements for the GEA Environment Atlas as well as the technical and design framework conditions; all these were laid down in a **key issues paper**. On this basis and with due regard to the exigencies of the two pilot modules, the basic layout of structure, design and technical implementation of the GEA Environment Atlas was worked out and laid down within the **framework concept**.

► Structure

The homogeneous basic structure for the modules of the GEA Environment Atlas is organised in two directions – vertical and horizontal (see Abbildung 4). The vertical direction represents the hierarchy of the pages contained within each module, broken down into various levels with different functions. It consists of categories, themes and slides and is used homogeneously in all modules. The homepage of each module is always the first slide of its first category. This slide gives a brief overview of the contents of the module categories and their themes.

Abbildung 4: Vertical and horizontal structure within each module



Source: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (own illustration)

The horizontal direction of the structure indicates the organisation of contents within each module. This organisation does not follow any strict homogeneous rules. In respect of the structural organisation of contents in the pilot modules 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households', the categories were organised in line with the categories used in the European Environment Agency's DPSIR Model (Drivers, Pressures, State, Impact, Responses) (EEA 1999). Alternatively, it would be conceivable to organise the structure on the basis of various types of space.

Normally, the categories are broken down into themes. To give an example of a category with themes: the category 'impact' in the module 'Reactive Nitrogen' comprises e. g. the themes of 'air and atmosphere', 'soil', 'water', 'biodiversity', 'climate' and 'human health'.

The actual contents are illustrated by means of a set of slides. The slides are used to convey a message regarding a specific aspect of the relevant theme.

Navigation within the modules follows this basic vertical or horizontal structure.

► Design

The following stipulations are essential for the design of the GEA Environment Atlas:

1. The slides shall be made to fit the height of a screen.
2. The slide shall be focused on the (graphics) medium.
3. The medium used shall convey the key message contained in the slide.

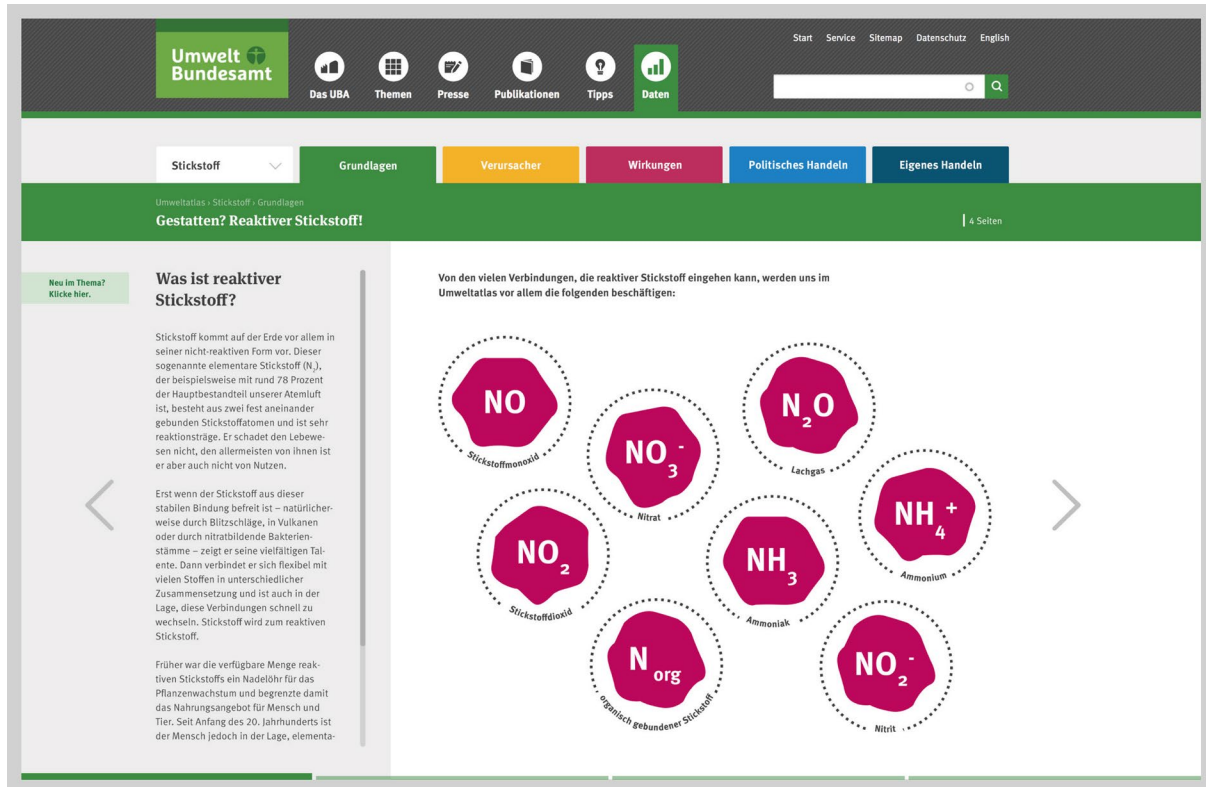
In addition, the framework conditions for the online presence of the GEA stipulate that the page header and the page footer appear on each individual page of the GEA website.

The slides are structured for the graphics medium to take up a larger area and for the explanatory text to take up a smaller area (see Abbildung 5). For the purpose of the GEA Environment Atlas, the following media are used:

- interactive map applications,
- map images (as individual map or map series, as map comparisons or as stop motion animation),
- interactive charts
- interactive infographics,
- images (either individual images or image galleries) as well as
- video and audio clips.

As a rule, it is possible to control the media interactively. The framework concept contains a number of examples demonstrating how the different media are used within the GEA Environment Atlas.

Abbildung 5: Sample slide design



Source: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (own illustration)

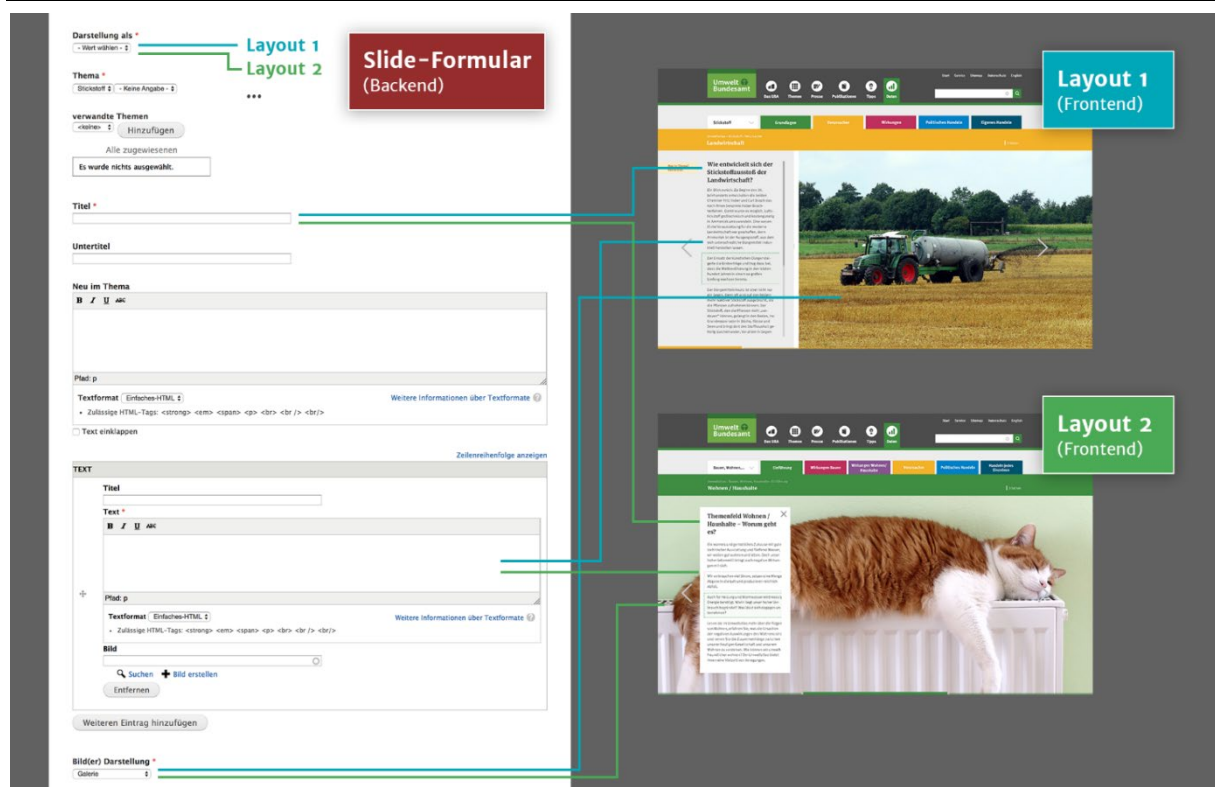
► Technical Implementation

The technical implementation of the GEA website is essentially based on the use of the so-called Types of Content. The role of the Types of Content is to save the contents of individual pages in a structured form in the backend of the Content Management System (CMS) to make them available for display on the website. Inputs are made using defined forms. The frontend display is controlled via so-called Templates.

The technical implementation of the GEA Environment Atlas is integrated seamlessly with this system. There are two Types of Content, i.e. 'Umweltatlas' and 'Umweltatlas-Karte' in the CMS backend, which were programmed specifically for this purpose. The Type of Content 'Umweltatlas' has been designed flexibly so it can respond to a variety of display requirements. In the same way as for other Types of Content within the website, only one single form is required to populate a specific slide. The main Type of Content 'Umweltatlas' accesses the extant Types of Content 'image', 'video', 'interactive chart' and 'interactive tool' which pre-exist in the CMS of the GEA website. On the one hand, this means that pre-existing contents from the CMS can be included in the GEA Environment Atlas. On the other, any contents created for the Atlas, including contents from the auxiliary Type of Content 'Umweltatlas-Karte' can also be used elsewhere on the GEA website.

For the purpose of frontend display, appropriate design requirements (templates) were developed to meet the requirements of the GEA Environment Atlas. Upon approval (publication) of the content in line with the relevant template, any content that is entered into the backend form will appear in the frontend display in conformity with these templates, thus making it available to the user (see Abbildung 6).

Abbildung 6: Relationship between Backend and Frontend



Source: Bosch & Partner GmbH, IÖR, Kopfarbyte UG (own illustration)

Preparation of Content

The contents for the **two pilot modules 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households'** were prepared in parallel with the development of concept and design. To this end, it was necessary first to research the current state of knowledge regarding cause-and-effect relationships as well as measures and options for actions, but above all to research existing illustrations and data bases, and to record all these findings in factsheets. The next step was to formulate, in consultation with experts, the messages to be conveyed, and then to organise the contents of the pilot modules. The outcomes of this work on the two modules flowed into a slide

plan which forms the foundation for the design of texts and graphics. The slide plan provides the structure for each module and defines the planned contents as well as the media to be used for visualisation. In effect, the slide plan contains the following elements: a key question, a key message or contents outline, pointers to further reading or information, statements on data sources and suggestions for illustrations offering interactive options.

The slide plans for the two pilot modules 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households' were coordinated and approved in consultation with the competent key contacts in GEA, BMUB³ and BBSR (Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development). On the basis of these approvals, the texts and graphics were prepared for the individual slides. It was possible to create the contents partly within the CMS without any preparatory work and partly by including content from the CMS. In cases where there were suitable data sources available, this applied for example to the map applications and interactive charts. Moreover, it was possible to incorporate quite a lot of images and videos in the two pilot modules by including them from the CMS. In respect of other media, however, it was necessary first to prepare the input in external programs. For example, in respect of charts, it was necessary to make preparatory calculations using spreadsheet software; in respect of map displays, it was necessary to do preparatory work using GIS software. It was also necessary to create background graphics for interactive infographics by using graphic design software. Once this work was completed, the text and graphics contents were incorporated in the CMS backend of the GEA Environment Atlas.

In a subsequent feedback process, the outcome was verified by experts in GEA, BMU⁴ und BBSR. Any necessary amendments to the slides were made on completion of the feedback process. The implementation of feedback concluded the editing process for the two pilot modules. In their completed state, the two modules comprise approximately 90 slides each using a total of some 350 media.

Ancillary Material

The GEA Environment Atlas was developed as a conceptual and technical service for the various GEA specialist sections. The Atlas is to enable GEA staff, using spatial and statistical data within their own modules, to process key issues of environment policy, for presentation to the general public. To this end, the modules should be designed as sustainable tools created for long-term use in providing information on selected themes, insofar as they are relevant to current environment policy. In order to enable GEA sectors to develop new and edit extant modules, the following ancillary material was compiled (and processed for ongoing use) within the framework of the project and based on experience gained while preparing the two pilot modules:

► Editorial concept

The **editorial concept** describes the procedure for developing a new module and the concomitant tasks to be implemented. In conformity with the approach taken within the project, a procedure is described in four stages. These stages are as follows:

- drafting an outline concept,
- preparing a detailed concept,

³ This report basically uses the designation Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety or the abbreviation BMU, which was valid at the time of the report. If reference is made explicitly to the construction sector, which was incorporated into the Ministry until 2018, then the respective affiliation to the ministry will be taken into account (BMUB).

⁴ See footnote 3

- practical implementation, and
- checking, verification and publication of the slides.

Furthermore, the editorial concept contains material such as tables which can be used in the individual stages.

► Documentation Tables

The ancillary material also comprises a tabular documentation for each module of the GEA Environment Atlas. This documentation contains the essential information for the individual slides. This information comprises the following elements:

- the media / types of media used,
- the location of preparatory files as well as links for data retrieval,
- pointers for the incorporation of contents in the CMS,
- key contacts and
- dates for updating contents.

The information contained in the documentation table is supplemented by pointers towards actual data sources and processing steps in the preparatory files.

► Technical Manual

The Types of Content for the GEA Environment Atlas are fully integrated with the CMS of the GEA website. Consequently, the editors of the GEA website do not face a learning curve in having to adapt to a fundamentally new software environment, when they are tasked with editing contents within, or integrating contents with, the GEA Environment Atlas. In order to support the task of working with the newly developed Types of Content 'Umweltatlas' and 'Umweltatlas-Karte', a manual has been created which contains descriptions of major functions and all steps involved in using them.

Outcome

In the course of the project, the GEA Environment Atlas was designed as a complementary format for the GEA web-presence and implemented as a new information platform both technically and in terms of design. In this process, the GEA Environment Atlas was fully integrated with the CMS of the GEA website. The pilot modules 'Reactive Nitrogen' and 'Construction, Living, Households' were used to test and prove the extensive potential for applying the concept. Approximately 90 slides each were developed for the two pilot modules, including the relevant texts and illustrating graphics contained in each slide. In parallel with this work, various ancillary materials were created to assist the GEA specialist sections in developing and editing further thematic modules on their own, for incorporation in the GEA Environment Atlas.

1 Einführung

1.1 Ziele und Inhalte

Die Information über den Zustand der Umwelt und den Umweltschutz ist eine der Kernaufgaben des Umweltbundesamtes (UBA). Das UBA kommt diesem Auftrag in vielfältiger Weise nach, beispielsweise über eine öffentlich zugängliche Fachbibliothek, über Veranstaltungen sowie über digitale Medien und Print-Medien. Mit der zunehmenden Verbreitung des Internets als Kommunikations- und Wissensplattform wächst die Bedeutung der digitalen Aufbereitung von Umweltinformationen.

Vor diesem Hintergrund ist mit dem Relaunch der UBA-Website im Jahr 2013 ein Medium geschaffen worden, das der Behörde erweiterte technische und gestalterische Möglichkeiten bietet, um im Internet Daten und Informationen zur Umwelt zu präsentieren. Das im November 2016 begonnene Forschungsvorhaben „Thematischer Umweltatlas: Medienwirksame Aufbereitung von Umweltinformationen durch Verknüpfung von räumlichen Darstellungen, Umweltdaten und Fachbeiträgen“ (FKZ 3716 12 100 0) sollte die UBA-Website um ein neues Element ergänzen. Ziel war es, die Qualität der Berichterstattung zu ausgewählten Schwerpunktthemen durch ein interaktives Produkt mit räumlichem Bezug weiter zu verbessern und der breiten Öffentlichkeit damit auf der Basis von statistischen Daten und Geo-Daten komplexe Zusammenhänge verständlich und themen- beziehungsweise schutzgutübergreifend zu vermitteln.

Der im Vorhaben zu entwickelnde thematische Umweltatlas, im Folgenden UBA-Umweltatlas bezeichnet, sollte auf diese Weise eine Lücke im Informationsangebot der UBA-Website füllen. Er sollte einerseits eine andere Funktion bedienen als das Geografische Informationssystem Umwelt (GISU) und kein reines (Geo-)Datenportal sein. Und er sollte sich andererseits mit Blick auf das inhaltliche Konzept vom bestehenden Angebot der thematisch breit gefächerten „Daten zur Umwelt“ unterscheiden, in denen jeweils Einzelaspekte im Fokus stehen. Mit dem UBA-Umweltatlas sollte vielmehr ein auf ausgewählte umweltpolitische Schwerpunktthemen fokussiertes Produkt geschaffen werden, das Nutzerinnen und Nutzer durch anschaulich aufbereitete und verständlich präsentierte Daten an umfassendere Themenkomplexe heranführt und sie diesbezüglich mit den relevanten Informationen zu umweltfachlichen Zusammenhängen und Handlungsoptionen versorgt.

Im Rahmen des Vorhabens waren Struktur, Gestaltung und technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas zu konzipieren. Wichtige Maßgaben bei der konzeptionellen Entwicklung waren zum einen eine modulare Gestaltung, um den Atlas jederzeit mit weiteren Bausteinen zu aktuellen Themen ergänzen zu können, und zum anderem eine einfache Fortschreibbarkeit, um bestehende Bausteine ohne größeren Aufwand pflegen und kontinuierlich aktualisieren zu können. Die Ergebnisse dieses konzeptionellen Entwicklungsprozesses waren in Eckpunktepapier, einem Rahmenkonzept, einem Redaktionskonzept und einem Fortschreibungskonzept zu dokumentieren. Außerdem war es Aufgabe des Vorhabens, zwei konkrete Pilot-Bausteine inhaltlich auszuarbeiten sowie gestalterisch und technisch umzusetzen. Inhalt des einen Bausteins ist das Thema „Reaktiver Stickstoff“, der andere Baustein beschäftigt sich mit dem Themenkomplex „Bauen, Wohnen, Haushalte“. Beide Bausteine sollen nach Abschluss des Vorhabens der UBA-Website hinzugefügt werden und damit die Palette der Informationsangebote des UBA für die Öffentlichkeit erweitern.

1.2 Anforderungen an den UBA-Umweltatlas

Konkret wurden an die Entwicklung des UBA-Umweltatlas die im Folgenden beschriebenen Anforderungen formuliert.

► **Integrierte Informationsplattform:**

Der UBA-Umweltatlas wird als neues Format für die UBA-Website entwickelt, mit dem umweltpolitische Querschnittsthemen auf der Grundlage vielschichtiger Informationen dargestellt werden können. Er ermöglicht themen-, medien- und sektorübergreifende Betrachtungen. Gestalterisch sollte er dabei in die Hauptseite integriert sein und einen hohen eigenen Wiedererkennungswert haben.

► **Dauerhaftes Angebot**

Der UBA-Umweltatlas wird als nachhaltig bestehendes Instrument angelegt. Er kann dauerhaft über die ausgewählten umweltpolitischen Schwerpunktthemen informieren. Er ist so angelegt, dass regelmäßige Aktualisierungen der datenbasierten Inhalte sowie wiederkehrende Fortschreibungen ohne größeren Aufwand möglich sind. Er ist modular aufgebaut und kann bedarfsweise um weitere Bausteine zu anderen umweltpolitischen Schwerpunktthemen erweitert werden.

► **Zielgruppe und Zielstellung**

Der UBA-Umweltatlas richtet sich vorrangig an interessierte Bürgerinnen und Bürger. Weitere Zielgruppen sind Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, Journalistinnen und Journalisten, Lehrende sowie politisch Verantwortliche auf allen räumlichen Ebenen, die aus dem Atlas gezielt Informationen beziehen und diese als Grundlage für ihre jeweilige Tätigkeit verwenden können. Der UBA-Umweltatlas dient vorrangig der Wissensvermittlung, trägt damit zur Bewusstseinsbildung bei und bietet Anregungen zum eigenen Handeln, indem er wichtige umweltpolitische Botschaften zu den gewählten Schwerpunktthemen verständlich vermittelt.

► **Mehrschichtig nutzbare Gestaltung**

Das Informationsangebot im UBA-Umweltatlas ist so aufgebaut, dass sich Interessierte step-by-step intensiv mit den Themen auseinandersetzen können. Gleichzeitig ermöglichen gestalterische Elemente und Navigation es für „Quereinsteiger“, die beispielsweise über Suchmaschinen auf konkrete Inhalte des UBA-Umweltatlas gestoßen sind, sich schnell im UBA-Umweltatlas und seinen Bausteinen zurechtzufinden.

► **Moderne Navigation und intuitive Bedienung**

Der UBA-Umweltatlas verfügt über eine moderne Navigation, die keine besondere Konzentration oder Eingewöhnung erfordert. Die Bedienelemente sind allgemein verständlich und wiedererkennbar; sie ermöglichen eine intuitive Bedienung.

► **Moderne technische Umsetzung**

Der UBA-Umweltatlas nutzt ein modernes Webdesign und verwendet innovative Medien wie etwa 3D-Kartendarstellungen, interaktive Infografiken und interaktive Spiele. Die technische Realisierung beinhaltet vielfältige interaktive Funktionen und setzt moderne technische Features ein.

2 Projektablauf und Beteiligungen

2.1 Projektablauf im Überblick

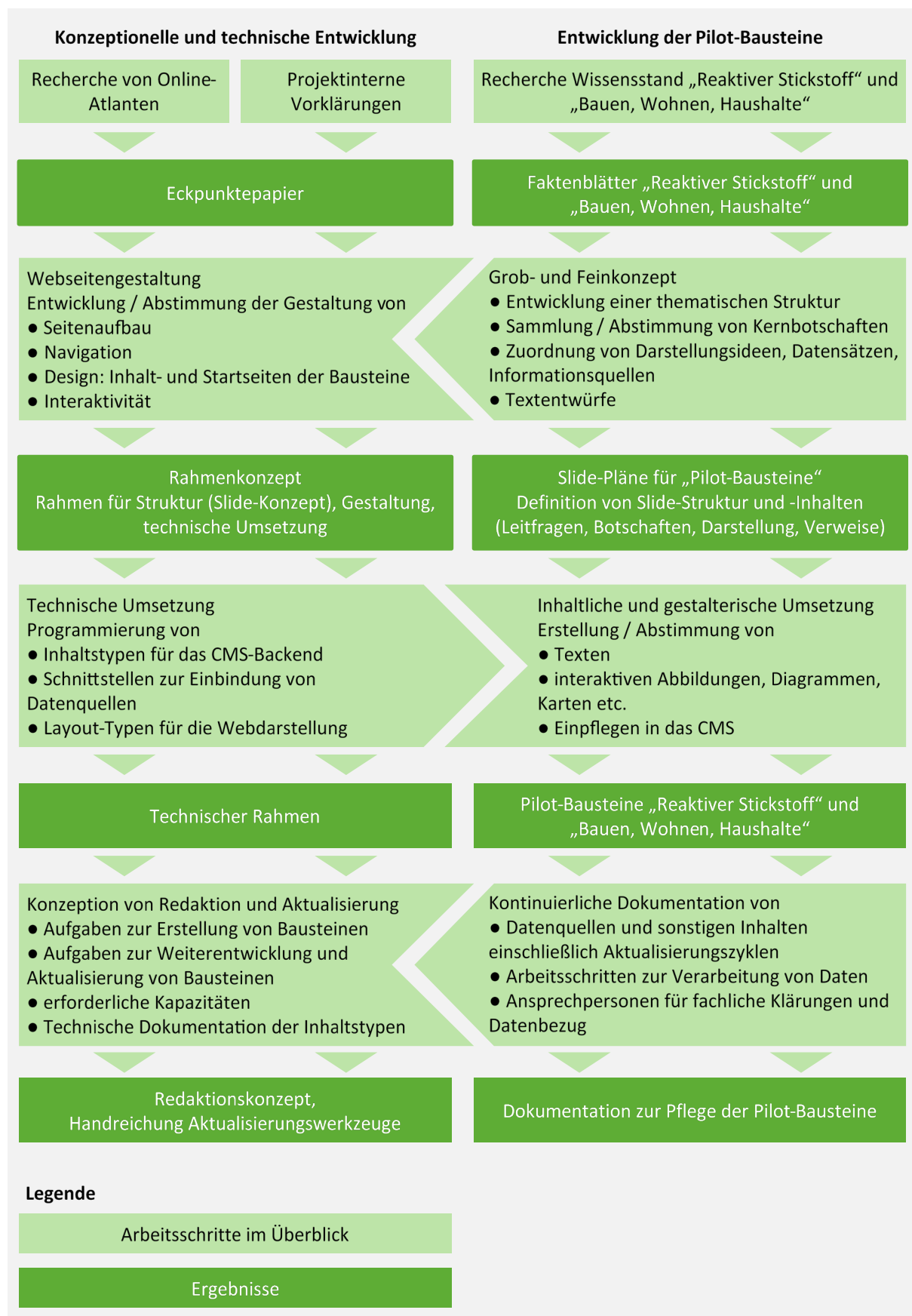
Die Entwicklung des UBA-Umweltatlas war von ihrem Beginn im November 2016 an gekennzeichnet vom Ineinandergreifen der fortschreitenden konzeptionellen und technischen Arbeiten einerseits und der sukzessiven fachlichen Konkretisierung der beiden Pilotbausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ andererseits. Schwerpunkte der konzeptionellen und technischen Entwicklung waren die grundsätzliche Struktur, das Design von Gestaltung und Navigation des UBA-Umweltatlas sowie deren technische Umsetzbarkeit innerhalb des technischen Rahmens der UBA-Website. Diese Entwicklungen wurden neben den oben beschriebenen Anforderungen an den UBA-Umweltatlas (siehe Kapitel 1.2) gespeist von den strukturellen, inhaltlichen und darstellerischen Erfordernissen, die sich aus der Bearbeitung der beiden umweltpolitischen Schwerpunktthemen in den Pilotbausteinen ergaben:

- ▶ Vermittlung der fachlichen Grundlagen zu den Umweltthemen;
- ▶ Vermittlung der wesentlichen fachlichen Zusammenhänge, zum Beispiel von Ursache-Wirkungsbeziehungen innerhalb von Ökosystemen oder zu den Folgewirkungen von soziodemografischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklungen;
- ▶ Vermittlung der damit verbundenen umweltpolitischen Botschaften;
- ▶ Vermittlung von Handlungsmöglichkeiten und Vorstellung von spezifischen politischen Aktivitäten;
- ▶ Verfügbarkeit von statistischen Daten und Geo-Daten zur Darstellung der Umweltthemen;
- ▶ ...

In der anderen Richtung beeinflussten beispielsweise Kenntnisse zum Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer sowie über Darstellungsoptionen und Präsentationstechniken von statistischen Daten, Geo-Daten und sonstigen Inhalten die Entwicklung des UBA-Umweltatlas. Sie hatten Einfluss auf die Überlegungen, wie Daten und sonstige Informationen perspektivisch im UBA-Umweltatlas und konkret in den beiden Pilot-Bausteinen dargestellt werden sollen. Quellen hierfür waren zum einen die technischen Möglichkeiten der UBA-Website, zum anderen aber auch andere Websites, auf denen statistische Daten, Geo-Daten und sonstige Informationen präsentiert werden. Von Interesse waren dabei insbesondere Lösungen, die sich durch Interaktivität, Performanz und eine hohe Bedienfreundlichkeit für Nutzerinnen und Nutzer auszeichneten. Die beiden Pilot-Bausteine wurden letztlich innerhalb des entwickelten technischen Rahmens umgesetzt, dessen Möglichkeiten dabei vollständig ausgenutzt wurden.

Die Entwicklung der konzeptionellen und technischen Lösungen ging dabei Hand in Hand mit der Entwicklung und Umsetzung der beiden thematischen Bausteine und erfolgte in einem iterativen Prozess. Einen Überblick über die Arbeitsschritte und -ergebnisse in den beiden Entwicklungssträngen und über deren Zusammenhänge gibt die folgende Abbildung 7. Nähere Informationen zu den erarbeiteten Ergebnissen finden sich bezogen auf die konzeptionelle und technische Entwicklung in Kapitel 3 beziehungsweise bezogen auf die beiden Pilot-Bausteine in Kapitel 3.5. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Ergebnisse wie die Slide-Pläne nur interne Zwischenprodukte im Arbeitsprozess waren. Diese werden in den Kapiteln 3 beziehungsweise 3.5 daher nicht eigens vorgestellt.

Abbildung 7: Arbeitsschritte und Ergebnisse im Vorhaben „Thematischer Umweltatlas“



Quelle: Bosch & Partner GmbH (eigene Darstellung)

2.2 Beteiligungen

Bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens zur Entwicklung des UBA-Umweltatlas waren Expertinnen und Experten aus BMU, UBA sowie BBSR eingebunden. Sie haben mit ihrem Feedback und ihrer konstruktiven Unterstützung sowohl zur konzeptionellen Entwicklung des strukturellen, gestalterischen und technischen Rahmens des UBA-Umweltatlas als auch zur Ausarbeitung der beiden Pilotbausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wertvolle Beiträge geleistet. Die folgende Tabelle 1 führt die Behörden und Organisationseinheiten auf, die an der Konzeption des UBA-Umweltatlas beteiligt waren und mit ihren Beiträgen die Entwicklung von Struktur, Gestaltung, Navigation und technischer Umsetzung des UBA-Umweltatlas unterstützt haben.

Tabelle 1: Beteiligung im Rahmen der konzeptionellen und technischen Entwicklung

Behörde	Organisationseinheit*
BMU	Referat G I 1 Fachübergreifende sowie nachhaltigkeitspolitische Strategie- und Grundsatzfragen, übergreifende Angelegenheiten der Umwelt-, Bau- und Stadtentwicklungspolitik (bis März 2018) Referat G I 1 Grundsatzfragen und übergreifende Angelegenheiten der Umweltpolitik (nach März 2018) Referat Z III 5 Umweltinformationen, Statistik (bis März 2018) Referat Z III 4 Umweltinformationen, Statistik (nach März 2018)
UBA	Referat PB 2 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Internet Fachgebiet (FG) I 1.5 Nationale und internationale Umweltberichterstattung FG I 1.7 Umweltinformationssysteme/-dienste, Satellitenfernerkundung, Dateninfrastruktur FG I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen FG II 4.2 Beurteilung der Luftqualität FG II 4.3 Luftreinhaltung und terrestrische Ökosysteme

* Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

Die folgenden Tabellen benennen die Organisationseinheiten aus dem UBA und dem BMU, die an der konzeptionellen Entwicklung der Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ mit Hinweisen zu fachlichen Zusammenhängen, politischen Entwicklungen sowie zu wichtigen Publikationen und Darstellungen beteiligt waren. Eine Übersicht zu den Behörden und Organisationseinheiten, die in der Umsetzungsphase sowie in der Feedbackrunde zu den beiden Bausteinen mit Formulierungsvorschlägen, mit statistischen Daten und/oder Geo-Daten oder auf andere Weise beigetragen haben, ist in den Kapiteln 4.3 beziehungsweise 4.4 enthalten.

Tabelle 2: Beteiligung an der Begleitgruppe zum Baustein „Reaktiver Stickstoff“

Behörde	Organisationseinheit*
BMU	Referat G I 1 Fachübergreifende sowie nachhaltigkeitspolitische Strategie- und Grundsatzfragen, übergreifende Angelegenheiten der Umwelt-, Bau- und Stadtentwicklungspolitik (bis März 2018) Referat G I 1 Grundsatzfragen und übergreifende Angelegenheiten der Umweltpolitik (nach März 2018)
UBA	Referat PB 2 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Internet FG I 1.5 Nationale und internationale Umweltberichterstattung FG II 4.3 Luftreinhaltung und terrestrische Ökosysteme

* Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

Tabelle 3: Beteiligung an der Begleitgruppe zum Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“

Behörde	Organisationseinheit*
BMU	Referat Z III 5 Umweltinformationen, Statistik (bis März 2018) Referat Z III 4 Umweltinformationen, Statistik (nach März 2018)
UBA	FG I 1.5 Nationale und internationale Umweltberichterstattung FG I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen

* Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

3 Konzeptionelle und technische Entwicklung

Im Rahmen der rund dreijährigen Laufzeit des Forschungsvorhabens wurden mehrere Produkte erarbeitet, mit denen die konzeptionellen und technischen Lösungen hinsichtlich Inhalt, Struktur, Gestaltung, technischer Umsetzung sowie Fortschreibung des UBA-Umweltatlas für die weitere Nutzung innerhalb des UBA beschrieben und dokumentiert wurden. Diese Lösungen wurden aus den konkreten inhaltlichen und gestalterischen Anforderungen entwickelt und umgesetzt, die sich bei der Bearbeitung der beiden Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ ergaben. Diese Produkte sind

- ▶ das Eckpunktepapier,
- ▶ das Rahmenkonzept,
- ▶ das Redaktionskonzept,
- ▶ eine Handreichung Aktualisierungswerkzeuge,
- ▶ das technische Handbuch für die Arbeit mit dem Content Management System (CMS).

Im Folgenden werden die erarbeiteten Produkte und ihr jeweiliger Entwicklungsprozess vorgestellt.

3.1 Eckpunktepapier

3.1.1 Aufgabe und Entstehungsprozess

Der erste konzeptionelle Schritt innerhalb des Vorhabens war die Entwicklung des Eckpunktepapiers für den UBA-Umweltatlas. Im Eckpunktepapier wurde von den Projektbeteiligten auf Seiten von UBA, BMU⁵ und der Projektnehmer das gemeinsame Verständnis der Ziele und Anforderungen an das Produkt UBA-Umweltatlas formuliert und damit das Feld für die strukturellen und inhaltlichen Ausarbeitungen sowie für die gestalterische und technische Umsetzung abgesteckt. Wesentliche Grundlage für die Entwicklung dieses gemeinsamen Verständnisses war die Recherche und Analyse von bestehenden Praxisbeispielen von Online-Atlanten. Diese wurden hinsichtlich Einsatzzweck, Zielgruppe, verwendeten Elementen, Funktionen, Navigation und Nutzbarkeit untersucht und mit Blick auf den UBA-Umweltatlas hinsichtlich zu vermeidender Fallstricke einerseits und herauszuhebender vorbildhafter Elemente andererseits beurteilt.

3.1.2 Ergebnisse

Die wesentlichen Inhalte des Eckpunktepapiers sind im Folgenden kurz zusammengefasst.

3.1.2.1 Übergeordnete konzeptionelle Eckpunkte:

Der UBA-Umweltatlas dient dem Zweck, das Verständnis für Umweltprobleme zu verbessern und ein entsprechendes Problembewusstsein zu schaffen. Darüber hinaus zeigt er seiner Haupt-Zielgruppe, der breiten Öffentlichkeit, Handlungsmöglichkeiten auf, wie sie selbst aktiv werden und dazu beitragen kann, die im Atlas behandelten Umweltbelastungen und -probleme zu

⁵ In diesem Bericht wird grundsätzlich die zum Zeitpunkt der Berichterstellung geltende Bezeichnung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit beziehungsweise die Abkürzung BMU verwendet. Sofern explizit Bezug auf das bis 2018 in das Ministerium eingegliederte Bauressort genommen wird, wird die zum entsprechenden Zeitpunkt bestehende Ressortzugehörigkeit berücksichtigt.

verringern. Durch eine gezielte Informationsbereitstellung für Multiplikatoren wie Journalistinnen und Journalisten sowie Lehrende unterstützt er zudem zielgerichtet deren Arbeit.

Der UBA-Umweltatlas ist als eigenständiges Informationsangebot im Rahmen der UBA-Website vorgesehen. Um diese Rolle ausfüllen zu können, ist angedacht, dass der UBA-Umweltatlas perspektivisch einen Umfang von fünf bis zehn umweltpolitischen Schwerpunktthemen in sogenannten „Bausteinen“ behandelt. Der Atlas, der eine Ergänzung zum Bereich „Daten zur Umwelt“ auf der UBA-Website bereitstellt, bezieht sich dabei explizit auch auf die weiteren Informationsangebote des UBA. Er schafft die Verbindung zu diesen Angeboten und ist Türöffner zu vertiefenden Informationen.

3.1.2.2 Gestaltung und Datenverwendung

Wesentliche Aufgabe der Gestaltung im UBA-Umweltatlas ist es, die zentralen Kernbotschaften für den jeweiligen Baustein bestmöglich zu vermitteln. Grundlage für das Zusammenspiel von Inhalt und Gestaltung ist für jeden Baustein ein individuell erarbeitetes didaktisches Konzept. Dieses umfasst eine themenspezifische übergeordnete Baustein-Struktur, in der die themenbezogenen Kernbotschaften und die zu ihrer Visualisierung bestehenden Optionen – für den UBA-Umweltatlas sind dies vor allem raumbezogene Informationen und Daten – zusammengebracht werden. Davon ausgehend wird jeweils die Darstellung entwickelt, welche die jeweilige Kernbotschaft am eingängigsten transportieren kann. Als Präsentationsformen verwendet der UBA-Umweltatlas zum Beispiel Karten, Diagramme, Bilder oder sonstige Infografiken, die attraktiv, selbsterklärend und – soweit es sinnvoll erscheint – interaktiv gestaltet sind. Zusätzlich und soweit erforderlich erläutern verständliche und gut lesbare Texte die Visualisierungen und erklären komplexere Zusammenhänge verbal. Die attraktive und gut nachvollziehbare Gestaltung sowie eine intuitiv handhabbare Navigation motivieren die Nutzerinnen und Nutzer, auf der Seite zu verweilen und diese zu erkunden. Gestaltungselemente, die von den Kerninhalten ablenken, werden konsequent vermieden.

Für den UBA-Umweltatlas werden grundsätzlich regelmäßig erhobene und veröffentlichte bundesweite Datensätze von Bundes- und gegebenenfalls Landesbehörden verwendet. Die räumliche Differenzierung kann themenspezifisch variieren und sich auch auf Teilräume beziehen. Karten, Diagramme und sonstige Infografiken können dabei je nach Datenlage und Kontext entweder statisch oder aber auch dynamisch dargestellt werden. Letzteres bedeutet, dass die Darstellung sich im Zeitverlauf verändert oder interaktiv steuern lässt.

3.1.2.3 Technische Umsetzung

Der UBA-Umweltatlas ist vollständig in die UBA-Website integriert. Daher sind die strengen Rahmenbedingungen berücksichtigt, denen Erweiterungen der UBA-Website laut Administrationsvertrag unterliegen. Ebenso sind Vorgaben berücksichtigt, die durch die zeitgemäße Entwicklung der Website an sich entstehen. Der UBA-Umweltatlas befolgt die entsprechenden Grundprinzipien (Datenschutzbestimmungen, Barrierefreiheit, Skalierbarkeit und Nachhaltigkeit, responsives Webdesign, SEO). Das Produkt zeichnet sich durch eine hohe Nutzerfreundlichkeit aus, zum Beispiel durch eine gute Performance oder das Angebot von Glossareinträgen. Für die internen Nutzerinnen und Nutzer werden im UBA-Umweltatlas individuelle Lösungen angeboten, um UBA-interne sowie externe Daten einbinden und beispielsweise über Schnittstellen in einfacher Weise auf einem aktuellen Stand halten zu können. Verschiedene Handreichungen und Werkzeuge unterstützen die UBA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dabei, Texte und Daten in den Bausteinen zu aktualisieren. Die im UBA-Umweltatlas präsentierten grafischen Aufbereitungen von statistischen Daten beziehungsweise Geo-Daten werden, soweit dies mit den jeweiligen Eigentumsrechten konform geht, den Nutzerinnen und Nutzern zur Weiterverwendung als

Download angeboten. Außerdem sind Möglichkeiten, die präsentierten Informationen über Social Media zu verbreiten, in den UBA-Umweltatlas integriert.

3.2 Rahmenkonzept

3.2.1 Funktion

Der UBA-Umweltatlas und seine unterschiedlichen thematischen Bausteine sollen einen hohen Wiedererkennungswert haben. Das bedeutet, sie sollen hinsichtlich ihrer Gestaltung, ihren Navigationsmechanismen und der Form der inhaltlichen Aufbereitung einen einheitlichen Gesamteindruck vermitteln. Um eine einheitliche Entwicklung von Bausteinen zu unterschiedlichen Themen zu ermöglichen, beschreibt das Rahmenkonzept themenunabhängig bzw. -übergreifend die inhaltlichen, strukturellen und gestalterischen Grundlagen, die sozusagen als „Leitplanken“ bei der Ausarbeitung von Bausteinen für den UBA-Umweltatlas zu beachten sind.

Dies beginnt bei der Auswahl von Themen für den UBA-Umweltatlas. Das Rahmenkonzept skizziert in seinem ersten Abschnitt die übergeordnete Struktur des Umweltatlas und unterbreitet Vorschläge für eine Herangehensweise zur Auswahl zusätzlicher Themen. Des Weiteren beschreibt das Rahmenkonzept in diesem Abschnitt die Vorgaben für die Struktur der thematischen Bausteine. Der zweite Abschnitt befasst sich mit dem Konzept der Navigation. Der dritte Abschnitt hat die Webseitengestaltung zum Inhalt und legt sowohl Vorgaben für das allgemeine Layout des UBA-Umweltatlas, für die Gestaltung von Karten, Diagrammen und Infografiken als auch für die Auswahl von Bildern, Videos etc. dar. Der gestalterischen Entwicklung des UBA-Umweltatlas liegt dabei das Prinzip zugrunde, dass die Gestaltung die Vermittlung der inhaltlichen Botschaft bestmöglich unterstützen soll. Das bedeutet, von den zu verwendenden Elementen über die Auswahl der dargestellten Daten bis hin zu Navigation und interaktiven Funktionen ist die Gestaltung des Atlas auf die verständliche Kommunikation seiner Inhalte ausgelegt. Im vierten und letzten Abschnitt beschreibt das Rahmenkonzept abschließend das technische Konzept, mit dem der UBA-Umweltatlas umgesetzt und auf der UBA-Website implementiert wird.

Weitere Inhalte des Rahmenkonzepts sind die Einbindung und Positionierung des UBA-Umweltatlas innerhalb der UBA-Website sowie der Umgang mit Querverbindungen zu bestehenden Inhalten in den Bereichen „Themen“ oder „Daten“ der UBA-Website beziehungsweise zu Inhalten anderer Institutionen.

3.2.2 Entstehungsprozess

Das Rahmenkonzept basiert in wesentlichen Teilen auf den Festlegungen des Eckpunktepapiers und konkretisiert deren Umsetzung in struktureller, gestalterischer und technischer Form. Gestaltung und Navigation wurden dabei ausgehend von verschiedenen Layout-Entwürfen, unter anderem zur Gestaltung der jeweiligen Baustein-Einstiegsseiten, zur Gestaltung von thematischen Seiten sowie zur Navigation, diskutiert und in einem gemeinsamen Abstimmungsprozess, in den neben dem FG I 1.5 und dem Projektteam auch Vertreterinnen und Vertreter des BMU sowie von UBA PB2 eingebunden waren. Maßgebliche Entscheidungen in diesem Prozess hinsichtlich von Aufbau und Funktionsweise waren

- der Ausschluss der Anwendung der Parallax-Technologie für den UBA-Umweltatlas aufgrund des damit verbundenen Entwicklungs- und Pflegeaufwands,
- die Festlegung auf eine Gestaltung, die ein langes Scrollen durch Texte wie zum Beispiel auf der Website „Gut Leben in Deutschland“ (Bundesregierung 2017) unnötig macht, sowie

- der Verzicht auf eine Nutzerführung entlang eines Roten Fadens, beispielsweise entlang von Wirkungspfaden, zugunsten einer Struktur und Gestaltung, die den Nutzenden im Sinne eines selbständig erkundbaren integrierten Informationssystems eine durchgängige Verfügbarkeit aller Themen anbietet.

Weiterer wichtiger Input für die Entwicklung des Rahmenkonzepts kam aus der praktischen Arbeit an den beiden Pilot-Bausteinen. Diese lieferte wesentliche Informationen zum einen für die strukturellen Optionen, die der UBA-Umweltatlas bereithalten muss, sowie zum anderen hinsichtlich der Art und des Umfangs der Inhalte, die im UBA-Umweltatlas präsentiert werden sollen. Aus diesen Erfordernissen wurde in einem weiteren Schritt der Rahmen für die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas abgeleitet.

3.2.3 Ergebnisse

Das Rahmenkonzept ist diesem Schlussbericht als Anlage beigelegt (siehe Anlage 1 „Rahmenkonzept“). Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse und Entscheidungen beschrieben und begründet, die für die Entwicklung des Rahmenkonzepts maßgeblich waren.

3.2.3.1 Struktur – das Slide-Konzept

Der UBA-Umweltatlas umfasst mehrere Bausteine. Diese Bausteine stellen Informationsplattformen zu ausgewählten umweltpolitischen Schwerpunktthemen bereit. Für Struktur und Inhalte der Bausteine im UBA-Umweltatlas bedeutet das, dass sie die jeweiligen Umweltthemen entlang der Wirkungsbeziehungen beschreiben und unter anderem Ursachenfaktoren, Wirkungen auf die verschiedenen Umweltmedien sowie das politische Handeln und die Handlungsmöglichkeiten der Bürgerinnen und Bürger darstellen. Um die damit verbundene thematische Breite abzudecken, wurde eine hierarchische Gliederung für die Bausteine in

- Rubriken (beispielsweise Verursacher, Wirkungen, Politisches Handeln, Persönliches Handeln),
- Themenfelder (beispielsweise Landwirtschaft, Verkehr, Bevölkerungsentwicklung, Boden, Luft und Atmosphäre, Grundwasser, Flächenneuinanspruchnahme, Bodenversiegelung etc.) und
- Slides (beispielsweise Was ist reaktiver Stickstoff? Wie verändert der Mensch den natürlichen Stickstoffkreislauf?)

entwickelt. Da mit unterschiedlichen umweltpolitischen Themenstellungen unterschiedliche inhaltliche Erfordernisse verbunden sein können, trifft das Rahmenkonzept keine konkreten inhaltlichen Festlegungen für die Rubriken und Themenfelder. Diese sind vielmehr speziell für den jeweiligen Baustein auszuarbeiten.

Die eigentlichen Inhalte der Themenfelder werden jeweils auf einer einzelnen oder mehreren Slides präsentiert. Das sind einzelne Seiten, auf denen jeweils eine einzelne Botschaft zu einem thematischen Aspekt des Themenfelds mithilfe einer Abbildung, beispielsweise ein Diagramm, eine Karte oder eine Infografik, dargestellt wird. Die Slides innerhalb eines Themenfelds sind in einer stringenten Reihenfolge angeordnet, können aber auch jeweils für sich allein gelesen werden. Den Abschluss eines Themenfelds bildet jeweils eine Schluss-Slide, die keine eigene Abbildung enthält, sondern auf thematisch verwandte Publikationen und Dokumente verweist sowie Verlinkungen zu weiterführenden Internet-Informationen auf der UBA-Website oder auf externen Websites anbietet.

3.2.3.2 Navigation

Der UBA-Umweltatlas wird als Ergänzung zum Bereich „Daten“ in die übergeordnete Navigation der UBA-Website integriert. Um den Nutzenden eine einfache und zielgerichtete Navigation zu ermöglichen, hebt sich die Navigation des UBA-Umweltatlas durch ihre Platzierung sowie die farbliche und grafische Gestaltung ihrer Navigationselemente klar von der übergeordneten Navigationsstruktur ab. Für die Navigation im UBA-Umweltatlas selbst wurde im Abstimmungsprozess herausgearbeitet, dass die Nutzenden auf allen Slides selbst entscheiden können, welche Themen sie als nächstes besuchen möchten. Sie haben daher an jedem Punkt die Option, direkt

- die Startseite der verschiedenen thematischen Bausteine,
- die Rubriken-Seiten sowie
- alle anderen Themenfelder

anzusteuern. Die Rubriken und Themenfelder sind damit die wesentliche Struktur für die Navigation innerhalb eines Bausteins. Für den Wechsel zwischen den Slides wird eine einfache Navigation mit Vor- beziehungsweise Zurück-Pfeilen sowie innerhalb eines Themenfelds eine Auswahlleiste mit einer Vorschau der jeweiligen Slide-Titel angeboten. Eine spezifische Auswahl einzelner Slides außerhalb des aktuellen Themenfelds ist dagegen nicht möglich, da die Nutzenden jeweils über die erste Slide in ein Themenfeld einsteigen sollen.

3.2.3.3 Gestaltung

Entsprechend der Entwicklung des UBA-Umweltatlas als integralem Bestandteil der UBA-Website sind bei seiner Gestaltung die Grundprinzipien und Rahmenbedingungen für die UBA-Website zu berücksichtigen. Dies sind unter anderem der Datenschutz mindestens in Übereinstimmung mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), Barrierefreiheit, Responsivität und Suchmaschinenoptimierung (SEO). Des Weiteren gibt es gestalterische Vorgaben hinsichtlich der darzustellenden Standardelemente wie Header und Footer der UBA-Website und des Corporate Designs. Letzteres ist für das UBA im Corporate Design-Leitfaden (UBA 2018) festgelegt.

Die Gestaltung der Slides selbst ist für die Screenhöhe eines Standard-PC konzipiert. Innerhalb des Rahmens der Navigationselemente des UBA-Umweltatlas stehen jeweils eine Abbildung, das sogenannte Medium, auf der rechten und ein erläuternder Text auf der linken Bildschirmseite nebeneinander. Die Bereiche für Medium und Erläuterungstexte können dabei unterschiedlich breit sein. Dem Leitgedanken der integrierten Informationsplattform folgend verwendet der UBA-Umweltatlas Medien unterschiedlicher Medientypen, mit denen die themenspezifischen Botschaften transportiert werden. Dies können sowohl datengestützte Darstellungen wie Karten oder Diagramme, aber auch grafische, eher deskriptiv erklärende oder auch illustrierende Darstellungen wie Infografiken, Bilder oder Videos sein. Den Anforderungen an den UBA-Umweltatlas gemäß werden Medien interaktiv gestaltet, soweit dies inhaltlich und technisch sinnvoll und möglich ist. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass textliche Beschreibungen zu interaktiven Karten vor allem die grundlegenden inhaltlichen Zusammenhänge darstellen müssen. Damit werden die Nutzenden in die Lage versetzt, die in der Karte dargestellte Entwicklung mithilfe der interaktiven Möglichkeiten, etwa zur räumlichen und zeitlichen Auswahl von Inhalten, auch in Teilräumen selbst zu erkunden und zu interpretieren.

Teil des Gestaltungskonzepts ist auch die Verwendung von Icons für die Navigation innerhalb der Bausteine des UBA-Umweltatlas. Die entwickelten Icons sind ebenfalls im Rahmenkonzept enthalten.

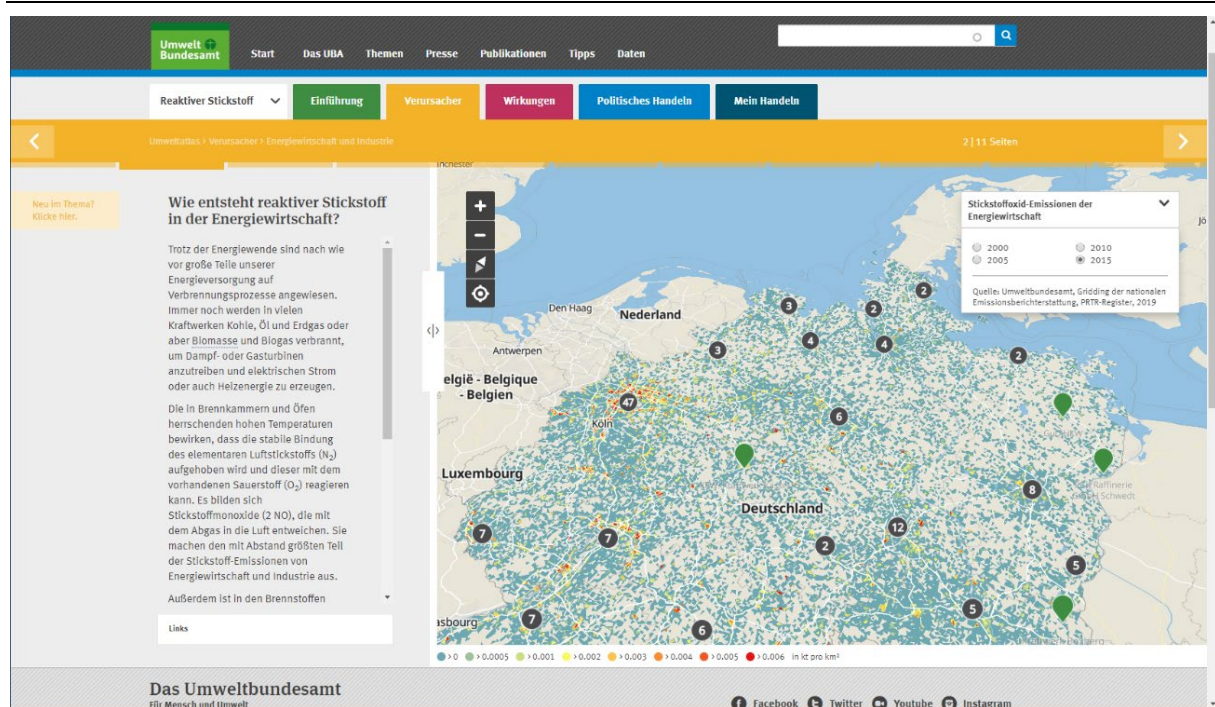
3.2.3.4 Technische Umsetzung

Die technische Umsetzung der UBA-Website basiert grundsätzlich auf der Verwendung sogenannter Inhaltstypen. Die Inhaltstypen dienen dazu, die Inhalte der einzelnen Seiten im Backend des Content Management Systems (CMS) strukturiert für die Darstellung auf der Website abzuliegen. Die Eingabe erfolgt über definierte Formulare. Die Darstellung im Frontend wird über sogenannte Templates gesteuert. Die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas ist nahtlos in dieses System integriert. Zur Eingabe der Inhalte für den UBA-Umweltatlas bestehen im Backend die zwei eigens programmierten Inhaltstypen „Umweltatlas“ und „Umweltatlas-Karte“. Der Inhaltstyp „Umweltatlas“ ist dabei flexibel angelegt und kann auf unterschiedliche Darstellungserfordernisse reagieren. Dazu bindet der Inhaltstyp auch die bereits vorhandenen Inhaltstypen „Bild“, „Video“, „Interaktiv Diagramm“ und „Interaktiv Tool“ aus dem CMS der UBA-Website ein. Das bedeutet, dass bestehende Inhalte aus dem CMS in den UBA-Umweltatlas integriert werden können. Umgekehrt können aber auch für den Atlas erstellte Inhalte, einschließlich von Inhalten des Typs „Umweltatlas-Karte“, an anderer Stelle auf der UBA-Website verwendet werden. Für die Darstellung im Frontend wurden den Notwendigkeiten des UBA-Umweltatlas entsprechende Templates entwickelt.

Beispiel

Einen Eindruck der Umsetzung von Struktur, Navigation und Gestaltung gibt Abbildung 8.

Abbildung 8: Beispiel einer Slide aus dem UBA-Umweltatlas



Quelle: Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

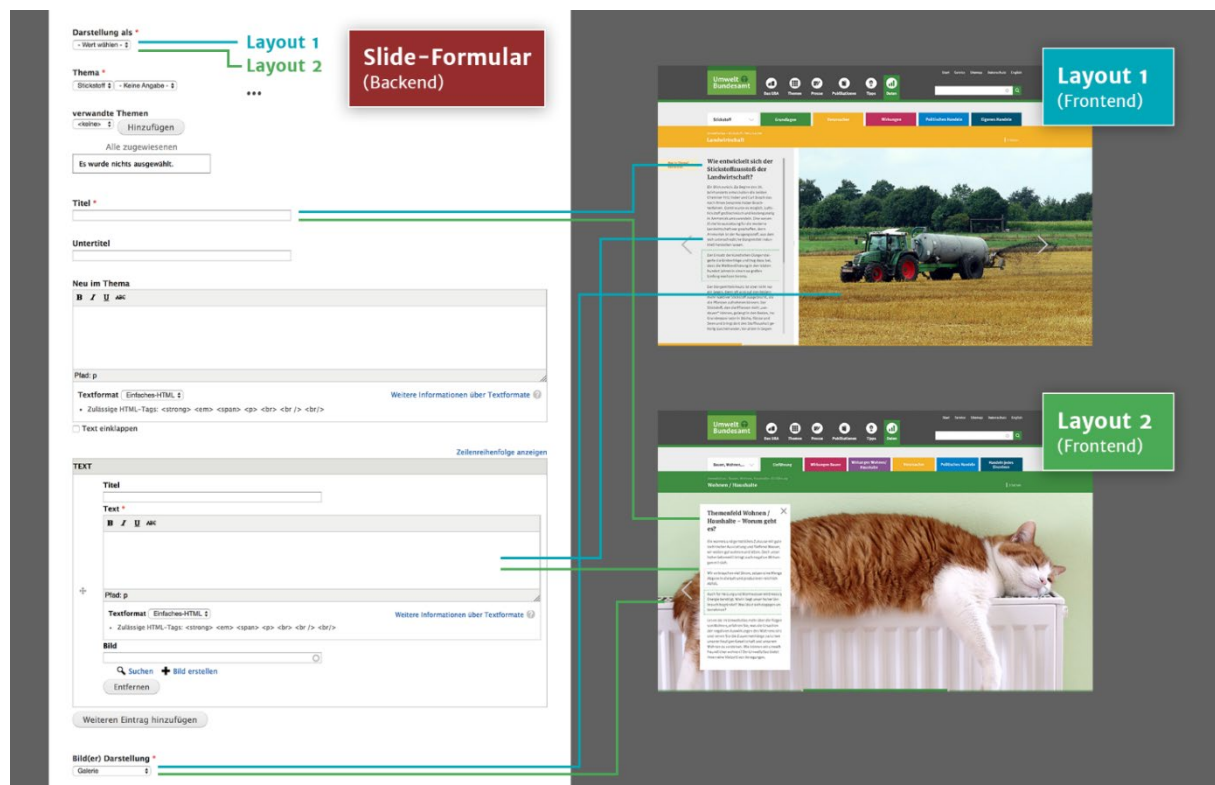
3.3 Technischer Rahmen

Im Rahmen der inhaltlichen Konzeption ergaben sich konkrete Anforderungen an die Gestaltung des Umweltatlas, die dann in ein Layout gegossen wurden. Nach Abnahme der Gestaltung konnte schließlich festgelegt werden, welche Elemente an den verschiedenen Stellen verwendet werden, welche Elemente und Inhaltstypen langfristig auch in anderen Inhaltstypen der Website genutzt werden könnten und welche Bestandteile für eine Slide des UBA-Umweltatlas unabdingbar sind.

Diese Informationen waren dann Grundlage für den Aufbau des Inhaltstypen „Umweltatlas“. Analog zu anderen Inhaltstypen der Website sollte ein einzelnes Formular dazu genügen, um eine konkrete Slide befüllen zu können. Redakteurinnen und Redakteure unterschiedlicher Berechtigungsgruppen können individuell Zugriff auf das Formular erhalten und neue Inhalte erstellen; ebenso können sie auch bestehende Inhalte überarbeiten. Dieser Ansatz sorgt für maximale Flexibilität und Pflegbarkeit.

Inhalte, die im Backendformular eingegeben werden, erscheinen nach Freigabe (Veröffentlichung) des Inhalts entsprechend der Gestaltungsvorgaben im Frontend und werden dort für die Nutzenden sichtbar (vergleiche Abbildung 9).

Abbildung 9: Zusammenhang von Backend und Frontend



Quelle: Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

Im Fall des Inhaltstypen „Umweltatlas“ ist besonders hervorzuheben, dass das im Frontend genutzte Layout im Backend auswählbar ist. Dieses Verhalten weicht grundsätzlich von der Bedienung des bestehenden CMS ab. Ziel dieser Neuerung ist die einfache Pflege und auch Gestaltung der Inhalte. Sie macht es unter anderem möglich, dass eine Slide bereits angelegt werden kann, obwohl während der Bearbeitung des Bausteins noch nicht klar ist, welches Medium am besten zur Vermittlung des Inhalts genutzt werden kann. Das Layout kann zu jeder Zeit umgeschaltet und an die optimalen Größenverhältnisse des ausgewählten Mediums angeglichen werden.

Der Umweltatlas sieht drei verschiedene Layout-Typen vor:

- XL Slide
- Inhalt-Slide
- Schluss-Slide

Besonders hervorzuheben ist die Verwendung von Hilfs-Inhaltstypen, die zentral und unabhängig von der Slide im CMS gepflegt werden. Dies sind zum Beispiel die Inhaltstypen „Bild“ oder „Video“. Über eine Referenzierung können diese Inhalte in einzelne Slides beziehungsweise Einzelseiten der Website eingebunden werden. Dieses Vorgehen sorgt für eine einfache Mehrfachverwendung von Inhalten. Üblicherweise wird diese Ausgliederung von Inhalten vor allem bei Medien wie Bildern und Videos eingesetzt. Im Fall des UBA-Umweltatlas wurde aber auch der neue Hilfs-Inhaltstyp „Umweltatlas-Karte“, mit dem die Kartenanwendungen umgesetzt werden, so entwickelt, dass er nach diesem Ansatz in die Website eingebunden werden kann.

Um dem Anspruch eines „Atlas“ gerecht zu werden, ist für den UBA-Umweltatlas die adäquate Abbildung von räumlichen Daten in Form von interaktiven Karten unerlässlich. Für die beiden Pilot-Bausteine waren verschiedene UBA-interne sowie externe Datenquellen recherchiert worden, auf deren Grundlage interaktive Kartenanwendungen erstellt werden sollten. Nach einer Prüfung der Datenquellen auf ihre langfristige Nutzbarkeit und Schnittstellenfähigkeit wurde die regelmäßige Verfügbarmachung und Anbindung der Daten für den UBA-Umweltatlas durch die Entwicklung von eigenen Schnittstellen gelöst. Diese können bei einer Beibehaltung der bestehenden Datenstruktur langfristig für die Datenanbindung genutzt werden. Über den im Rahmen des Vorhabens entwickelten Hilfs-Inhaltstypen „Umweltatlas-Karte“ können drei verschiedene Datenquellen genutzt werden:

- ▶ Datahub (Angebot des UBA)
- ▶ IÖR-Monitor
- ▶ Shape-Files

Daten, die bei diesen Quellen mittels der Angabe von URLs abgerufen werden, können zu individuellen Kartenanwendungen verarbeitet werden. In einem mehrstufigen Erstellungsprozess können im CMS Filter für die Karten sowie die Darstellung der Inhalte auf der Karte festgelegt werden.

3.4 Redaktionskonzept

3.4.1 Aufgabe und Anforderungen

Der UBA-Umweltatlas ist als nachhaltig bestehendes Instrument angelegt und soll als Teil der UBA-Website dauerhaft über ausgewählte Themen informieren können, solange diese aus umweltpolitischer Sicht relevant sind. Der UBA-Umweltatlas ergänzt den Bereich „Daten“ der UBA-Website. Im Unterschied zum Bereich „Daten“, der auf eine datengestützte Darstellung einer breiten Palette umweltpolitischer Themen angelegt ist und entsprechend aus einer Vielzahl an einzelnen Artikeln besteht, ist der UBA-Umweltatlas ein von FG I 1.5 bereitgestelltes konzeptionelles und technisches Angebot. Er ist als Inhaltstyp „Umweltatlas“ ein Teil des CMS der UBA-Website und steht neben FG I 1.5 grundsätzlich auch PB und allen weiteren UBA-Fachgebieten für eine Nutzung zur Verfügung. Die UBA-Fachgebiete haben damit die Möglichkeit, Schwerpunktthemen der Umweltpolitik in eigenen thematischen Bausteinen anhand von räumlichen und statistischen Daten zusammenhängend und öffentlichkeitswirksam aufzubereiten.

Das Redaktionskonzept dient vor diesem Hintergrund als Handbuch für die Entwicklung neuer Bausteine. Es beschreibt die Aufgaben und Entwicklungsschritte, die mit der Erstellung von Bausteinen verbunden sind und stellt hierfür unterstützende Materialien bereit.

3.4.2 Entstehungsprozess

Das Redaktionskonzept beruht im Wesentlichen auf den Erfahrungen und Erkenntnissen aus dem Bearbeitungsprozess der beiden Pilotbausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“. In diesem Prozess wurde ein Vorgehen erprobt, wie Bausteine zu umweltpolitischen Schwerpunktthemen entwickelt und ausgearbeitet werden können. Die Inhalte des Konzepts wurden mit FG I 1.5 abgestimmt und im Rahmen von zwei Fachgesprächen mit UBA-Mitarbeitenden vorgestellt und diskutiert.

3.4.3 Ergebnisse

Das Redaktionskonzept beschreibt die Phasen „Vorentwurf“, „Entwurf“, „Umsetzung“ sowie „Prüfung und Veröffentlichung“, die für die Erstellung eines neuen Bausteins für den UBA-Umweltatlas zu durchlaufen sind, sowie die verschiedenen Aufgaben, die in diesem Prozess anfallen. Es bietet den UBA-Mitarbeitenden damit einen Fahrplan sowie Materialien, die sie bei der Entwicklung von neuen Bausteinen unterstützen. Die verschiedenen Zwischenergebnisse, die aus den jeweiligen Phasen resultieren, sind zwischen den an der Entwicklung des Bausteins beteiligten Stellen sinnvollerweise abzustimmen.

Ziel der **Vorentwurfsphase** ist der Erstellung eines Grobkonzepts für den neuen Baustein. Für das Grobkonzept werden mögliche Inhalte, Kernbotschaften und Medien gesammelt, thematisch strukturiert und zu Themenfeldern und Rubriken zusammengefasst. Das Grobkonzept wird in Form eines grafischen und eines tabellarischen Themenbaums dokumentiert.

In der **Entwurfsphase** wird das Grobkonzept zu einem Feinkonzept, dem sogenannten Slide-Plan, weiterentwickelt. Für jede Slide des zukünftigen Bausteins werden im Slide-Plan eine Leitfrage und eine Kernbotschaft formuliert und mögliche Medien (Karten, Diagramme etc.), Quellen von relevanten Daten und Abbildungen sowie Verlinkungen zu Publikationen oder Internetseiten zugeordnet.

In der Phase der **Umsetzung** werden die mit dem Slide-Plan abgestimmten Inhalte der einzelnen Slides konkret ausgearbeitet. Dies umfasst

- das Verfassen aller Texte für den Baustein und
- die Erstellung aller Medien für den Baustein.

Die Inhalte können beispielsweise wie im Fall der Texte innerhalb des CMS erstellt beziehungsweise wie im Fall von bereits bestehenden Bildern oder Videos referenziert werden. In anderen Fällen, etwa für die Erstellung von Kartenbildern, müssen neue Inhalte zunächst außerhalb des Atlas erstellt und anschließend in das CMS eingebunden werden. Ergebnis der Umsetzungsphase ist eine funktionsfähige, mit allen Inhalten befüllte Erstfassung des Bausteins.

Anschließend folgt die Phase der **Prüfung und Veröffentlichung** des neuen Bausteins. In diesem Schritt werden die erarbeiteten und in das CMS eingepflegten Inhalte durch die betroffenen UBA-Fachgebiete und gegebenenfalls weitere beteiligte Stellen inhaltlich und redaktionell geprüft, abgestimmt und bei Bedarf angepasst. Das Ende der Bausteinentwicklung bildet zu guter Letzt die Veröffentlichung des neuen Bausteins.

Das Redaktionskonzept ist als internes Handbuch für FG I 1.5 beziehungsweise die weiteren UBA-Fachgebiete konzipiert, die den UBA-Umweltatlas für die Entwicklung eigener Bausteine nutzen möchten. Es ist diesem Bericht daher nicht als Anlage beigelegt.

3.5 Aktualisierungswerkzeuge

3.5.1 Aufgabe und Anforderungen

Die Bausteine des UBA-Umweltatlas sollen zu umweltpolitischen Schwerpunktthemen informieren, die über längere Zeiträume (mindestens 5 Jahre, gegebenenfalls auch deutlich länger), für die Öffentlichkeitsarbeit des UBA relevant sind. Um dieser Funktion gerecht zu werden, ist es notwendig, die datenbasierten Medien auf den Slides des UBA-Umweltatlas regelmäßig und kontinuierlich zu aktualisieren. Grundsätzlich sollen der UBA-Umweltatlas und seine Bausteine:

- ▶ in Diagrammen und Karten aktuelle Daten präsentieren und sich in ihren Texten darauf beziehen,
- ▶ den aktuellen Wissensstand hinsichtlich Ursache-Wirkungsbeziehungen wiedergeben und
- ▶ die grundlegenden strategischen Linien der Umweltpolitik im jeweiligen Themenfeld beschreiben.

Der UBA-Umweltatlas und seine Bausteine sind also als „lebender“ Organismus zu verstehen, der dynamisch weiterentwickelt und laufend aktuell gehalten wird. Im Rahmen des Vorhabens waren daher Aktualisierungswerkzeuge und erläuternde Dokumente zu entwickeln mit dem Ziel, den Aktualisierungsprozess koordiniert, zielgerichtet und effizient durchführen zu können.

3.5.2 Entstehungsprozess

Die Aktualisierungswerkzeuge und die erläuternde Handreichung beruhen wie das Redaktionskonzept auf den Erfahrungen und Ergebnissen aus dem Bearbeitungsprozess der beiden Pilotbausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“. Wesentlicher Teil des Bearbeitungsprozesses war es, alle in den beiden Bausteinen dargestellten Medien zu erstellen. Ein Teil dieser Medien konnte direkt im CMS erstellt oder aus dem bestehenden Fundus des UBA-CMS referenziert werden. Für andere Medien waren allerdings vorbereitende Arbeitsschritte in externen EDV-Programmen erforderlich, beispielsweise mit GIS-Software, Tabellenkalkulationen oder Grafikprogrammen, um die entsprechenden Medien zu erstellen oder Daten für die Einbindung ins CMS aufzubereiten. Während des Bearbeitungsprozesses wurden die Anforderungen von Aktualisierung und Pflege bereits berücksichtigt. Um diese Anforderungen umzusetzen und die dauerhafte Verwendung der Bausteine zu ermöglichen, wurden die erstellten Medien und die unter anderem darin verwendeten Datenquellen sowie die Schritte der Datenverarbeitung und -präsentation ausführlich dokumentiert.

3.5.3 Ergebnisse

Die Aktualisierungswerkzeuge umfassen den festgestellten Notwendigkeiten entsprechend zum einen die vorbereitenden Dateien, die bei der Datenverarbeitung für die Medien eines Bausteins entstehen (siehe 3.4.3), sowie eine mögliche Ablagestruktur für diese Dateien. Zum anderen ist die Dokumentation der Metainformationen zu den Medien ein essenzieller Bestandteil des Aktualisierungsinstrumentariums für die Slides eines Bausteins.

Für die Aktualisierung der beiden Pilot-Bausteine stehen die im Vorhaben erstellten Dateien und Dokumentationen zur Verfügung. Für die Entwicklung von weiteren Bausteinen wurden während des Vorhabens eine Vorlage für die Dokumentation der Metainformationen sowie eine Handreichung für die Handhabung der Aktualisierungswerkzeuge erarbeitet. Die Handreichung beschreibt die verschiedenen Typen von vorbereitenden Dateien und ihre Verwendungszwecke

im Kontext des UBA-Umweltatlas. Des Weiteren enthält sie einen optionalen, an der Struktur der Bausteine orientierten Vorschlag für eine systematische Datenablage. Die Handreichung beschreibt außerdem Form und Inhalt der Dokumentation von Metainformationen, die für jede einzelne Slide beziehungsweise für jedes im UBA-Umweltatlas verwendete Medium zu erstellen und zu pflegen sind. Inhalte der Dokumentation sind beispielsweise die verwendeten Daten und deren Bezugsquelle, Zeitpunkt und Frequenz der Aktualisierung des verwendeten Datensatzes sowie die Ansprechperson für die Klärung von fachlichen und datenbezogenen Fragen zur jeweiligen Slide.

Für einen reibungslosen Aktualisierungsprozess ist auch ein grundsätzliches technisches Verständnis der Umsetzung von Inhalten im UBA-Umweltatlas vonnöten. Die Handreichung stellt zu diesem Zweck für Erläuterungstexte und Medien-Typen die wichtigsten diesbezüglichen Informationen und deren Implikationen für Erstellung und Pflege zusammen, sodass die Bearbeitenden sie bei der Aktualisierung von Slides des UBA-Umweltatlas beachten können.

Die Aktualisierungswerkzeuge und die zugehörige Handreichung wurden im Zuge der fachlichen Bearbeitung sukzessive weiterentwickelt und mit FG I 1.5 abgestimmt. Sie sind internes Arbeitsmaterial für FG I 1.5 beziehungsweise für weitere UBA-Fachgebiete, die Bausteine des UBA-Umweltatlas pflegen möchten. Sie sind diesem Bericht daher nicht als Anlage beigelegt.

3.6 Technisches Handbuch

3.6.1 Aufgabe und Anforderungen

Ein sicherer Umgang mit dem UBA-CMS und insbesondere mit den im UBA-Umweltatlas verwendeten Inhaltstypen ist Voraussetzung für die reibungslose Durchführung der Arbeitsschritte, die bei der Entwicklung neuer und bei der Aktualisierung bestehender Bausteine anfallen. Damit die mit dem UBA-Umweltatlas arbeitenden Fachgebiete und PB hierfür die notwendigen Grundlagen erhalten, sollte innerhalb des Vorhabens ein Technisches Handbuch erarbeitet werden das Inhalte und Handhabung des CMS-Backends für den UBA-Umweltatlas beschreibt und als technische Anleitung für die Bedienung der Inhaltstypen „Umweltatlas“ sowie des ebenfalls neu entwickelten Hilfs-Inhaltstypen „Umweltatlas-Karte“ dient.

3.6.2 Entstehungsprozess

Die beiden Inhaltstypen „Umweltatlas“ und „Umweltatlas Karte“ setzen die in den Kapiteln 3.2 und 3.3 dargestellte technische Konzeption um. Sie wurden so entwickelt, dass alle für die Darstellung erforderlichen Inhalte angelegt und gepflegt und mithilfe der entsprechenden Templates im Frontend des UBA-Umweltatlas präsentiert werden können. Ein Entwurf für das Technische Handbuch wurde nach der weitgehenden Fertigstellung und Abstimmung der beiden CMS-Inhaltstypen erstellt und an das FG I1.5 übermittelt. Der Entwurf wird derzeit vervollständigt und nach Abschluss der Arbeiten mit FG I 1.5 abgestimmt und finalisiert

3.6.3 Ergebnisse

Das Technische Handbuch zum UBA-Umweltatlas ist an die Redakteurinnen und Redakteure innerhalb des UBA gerichtet und beschreibt den Umgang mit den CMS-Erweiterungen. Für die neu entwickelten Inhaltstypen „Umweltatlas“ und „Umweltatlas Karte“ und die damit verbundenen Kategorien und Funktionen wird bebildert erklärt, wie Inhalte erstellt, verändert und deaktiviert werden können. Das Technische Handbuch ist die CMS-technische Ergänzung zum Redaktionskonzept sowie zu den Aktualisierungswerkzeugen. Es klärt unter anderem die Bearbeitungsschritte für die folgenden Fragestellungen:

► Wie entsteht die Navigation des UBA-Umweltatlas?

Die Navigation beruht wie in Kapitel 3.2.3.2 beschrieben wesentlich auf der hierarchischen Gliederung der Bausteine in Rubriken und Themenfelder. Diese thematische Struktur der Bausteine ist im Inhaltstyp „Umweltatlas“ hinterlegt. Jede neue Slide muss eindeutig einem Baustein, einer Rubrik und einem Themenfeld zugeordnet werden. Aus dieser Zuordnung wird im Frontend des UBA-Umweltatlas automatisch das Navigationsmenü des Bausteins generiert. Die Sortierung der Slides innerhalb eines Themenfelds wird über ein numerisches ID-Feld gesteuert.

► Wie können Inhalte erstellt werden? Wie können bestehende Inhalte bearbeitet werden?

Die Inhalte des UBA-Umweltatlas werden über den Inhaltstyp „Umweltatlas“ im CMS angelegt und bearbeitet. Für jede Slide des Atlas wird ein Eintrag dieses Inhaltstypen als Beitrag im Backend der UBA-Website erstellt. Die textlichen Inhalte des Beitrags werden im CMS-Formular des Inhaltstypen (siehe Abbildung 9 auf Seite 36) direkt eingetragen. Die für die grafische Darstellung auf der Slide verwendeten Medien werden in der Regel als Referenzierung auf einen Hilfs-Inhaltstypen eingebunden. Für die Bearbeitung einer bestehenden Slide wird der entsprechende CMS-Beitrag aufgerufen und editiert.

► Welche Backend-Felder beziehen sich auf welche Medientypen?

In den Inhaltstyp „Umweltatlas“ können die folgenden Hilfs-Inhaltstypen eingebunden werden, um die verschiedenen Sachverhalte mit unterschiedlichen Medien in geeigneter Weise darzustellen:

- Umweltatlas Karte

Dieser Inhaltstyp wurde innerhalb des Vorhabens entwickelt. Im Technischen Handbuch wird seine Handhabung daher ausführlich beschrieben werden. Insbesondere wird das abgestimmte Handbuch Informationen zur Einbindung unterschiedlicher Datenquellen, zur Anlage und Steuerung von Filtermöglichkeiten, zur Steuerung des räumlichen Ausschnitts und von Zoommöglichkeiten sowie zur Gestaltung von Legenden und die Eingabe von Quellenangaben enthalten.

- Interaktives Diagramm

Das Technische Handbuch beschreibt die Einbindung von bestehenden interaktiven Diagrammen in den Inhaltstyp „Umweltatlas“. Ebenso wird das fertige Handbuch beschreiben, wie interaktive Diagramme erstellt und gepflegt werden können.

- Interaktives Tool

Das Technische Handbuch erklärt die Einbindung bestehender interaktiver Tools. Das abgestimmte Handbuch wird zudem Hinweise zur Anlage und Pflege dieses Tools beinhalten.

- Bild(er)

Das Technische Handbuch erklärt, in welchen Formen und an welchen Stellen Bilddateien im Inhaltstyp „Umweltatlas“ verwendet werden können. Bilder können beispielsweise als einzelne Bilder, Bildergalerien, Blick-in-die-Zukunft-Bilder, Bildvergleiche, Stopmotion-Animationen verwendet oder zur Textillustration bei Mouse-over über

definierte Textabschnitte angezeigt werden. Der Hilfs-Inhaltstyp Bild(er) umfasst auch als Bilddateien eingebundene Kartendarstellungen.

- Video

Das Technische Handbuch beschreibt, wie bestehende Videos aus dem CMS eingebunden werden können.

Darüber hinaus beschreibt das Technische Handbuch, wie die im Inhaltstyp „Umweltatlas“ selbst angelegten Darstellungsmöglichkeiten „Interaktiv CMS“ und „Zeitstrahl“ angelegt und gepflegt werden können. Außerdem wird erläutert, wie auf bestehende Publikationen, Dokumente, andere Beiträge auf der UBA-Website sowie auf externe Websites verwiesen werden kann und wie Verweise innerhalb des UBA-Umweltatlas angelegt werden können.

- ▶ Wie können Inhalte aktiviert / deaktiviert werden?

Das Technische Handbuch beschreibt außerdem, wie die Veröffentlichung einzelner Slides gesteuert werden kann.

Darüber hinaus gibt das technische Handbuch Auskunft über „softe“ Redakteursregeln, die der Redaktion im Sinne der Gestaltung und des einheitlichen Layouts (also auch der Wiedererkennbarkeit des Umweltatlas) an die Hand gegeben werden. Dazu gehören unter anderem:

- ▶ Kriterien für die Verwendung bestimmter Elemente,
- ▶ Angaben, für welche Szenarien sich Elemente oder Medien besonders eignen und
- ▶ Hinweise und Tipps, was bei der Neuerstellung von Inhalten besonders beachtet werden sollte.

Ein Entwurf des technischen Handbuchs wurde nach der weitgehenden technischen Umsetzung des UBA-Umweltatlas erstellt. Mehrere Anpassungen am Backend wurden nach einem Funktionstest, der in der Erstellung der beiden Pilot-Bausteine mit den Inhaltstypen bestand, vorgenommen und im technischen Handbuch berücksichtigt. Das abgestimmte Handbuch ist wie das Redaktionskonzept und die Aktualisierungswerkzeuge internes Arbeitsmaterial für FG I 1.5 beziehungsweise für weitere UBA-Fachgebiete und diesem Bericht daher nicht als Anlage beigelegt.

4 Entwicklung und Umsetzung der Pilot-Bausteine

Parallel zur konzeptionellen und technischen Entwicklung und mit engen Querbeziehungen zwischen den beiden Entwicklungssträngen wurden die Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ entwickelt. Grundlegendes Ziel der beiden Pilot-Bausteine war es, mit einem neuen und zusätzlichen Informationsformat die Umweltberichterstattung für die beiden Themenstellungen zu ergänzen und dabei die technischen Möglichkeiten eines UBA-Umweltatlas auszureizen. Aus konzeptioneller Sicht sollte mit der testweisen Umsetzung der beiden umweltpolitischen Querschnittsthemen überprüft werden, ob der UBA-Umweltatlas gleichzeitig einen Überblick über diese Themenkomplexe geben und die vielschichtigen Ursache-Wirkungsbeziehungen in einem ausreichend Detailgrad anschaulich erklären kann. Dahinter steht die Frage, ob der Umweltatlas als integrierte Informationsplattform funktionieren und eine konzeptionelle Ergänzung zum bisherigen Informationsangebot der UBA-Website sein kann. In der bisherigen Struktur der UBA-Website verteilen sich Inhalte zu umweltpolitischen Querschnittsthemen in der Regel auf zahlreiche Unterseiten, die sich zudem sowohl in den Bereichen „Daten“ und „Themen“ befinden können.

Des Weiteren war bei der Entwicklung der Bausteine absehbar, dass für die Präsentation der beiden umweltpolitischen Themenkomplexe eine große Spannbreite an unterschiedlichen Medientypen zu nutzen sein würde. Dabei war auch zu erwarten, dass sich das Spektrum der zu verwendenden Medien zwischen den beiden Bausteinen unterscheiden würde: Für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ würde ein stärkerer Fokus auf der Darstellung von naturwissenschaftlichen Zusammenhängen liegen und neben Diagrammen und Karten auch einen größeren Umfang an nicht-datengestützten Infografiken erforderlich machen; für den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ würde der Fokus stärker auf der Darstellung räumlich unterschiedlicher Strukturen beziehungsweise Entwicklungen und deren demografischen und ökonomischen Ursachen gerichtet sein. Hier würden deswegen mehr räumliche Darstellungen notwendig werden. Die Komplexität der Themenfelder war auch ein Prüfstein dafür, ob sich die grundsätzlichen strukturellen Überlegungen zum UBA-Umweltatlas auch auf deutlich unterschiedlich gelagerte Themenstellungen anwenden lassen. Damit sollte der Nachweis erbracht werden, dass das Konzept des UBA-Umweltatlas ausreichend flexibel ist, um perspektivisch auch für die Präsentation von weiteren Umweltthemen genutzt werden zu können.

Zum Ende des Vorhabens waren beide Pilot-Bausteine ausgearbeitet und standen für den Live-Gang auf der UBA-Website bereit. Da der Entwicklungsprozess bei beiden Teilprodukten im Großen und Ganzen synchron erfolgte, wird er im Folgenden zusammenfassend für beide Bausteine dargestellt.

4.1 Aufbereitung des Wissensstands

Der Entwicklungsprozess der Pilot-Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ begann mit der Aufbereitung des aktuellen fachlichen Wissensstands zu den beiden Themenkomplexen. Ziel dieses Arbeitsschritts war es, die fachlichen Grundlagen für die Entwicklung des jeweiligen Bausteins zu schaffen und einen Überblick über die verwendbaren Materialien und Datensätze zu gewinnen. Leitend für die Aufbereitung waren vor allem die folgenden Fragen:

- Wer verursacht das Problem? Welche Folgen entstehen daraus? Wie groß ist deren Ausmaß und in welcher räumlichen Verteilung treten sie auf? Welche politischen Gegenmaßnahmen werden ergriffen und wie erfolgreich sind diese? Welche Handlungsansätze beziehungsweise Handlungsmöglichkeiten gibt es für jede Einzelne und jeden Einzelnen?

- Welche statistischen Daten und welche Geo-Daten stehen zur Verfügung, um das Umweltproblem in seinen verschiedenen Facetten darzustellen?
- Welche Informationen und Veröffentlichungen stehen auf der Website des UBA und gegebenenfalls darüber hinaus auf den Websites anderer Bundesinstitutionen zu dem behandelten Problem bereits zur Verfügung, an die mit dem UBA-Umweltatlas angeknüpft werden kann beziehungsweise auf die aus dem UBA-Umweltatlas heraus verwiesen werden sollte?

Für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“⁶ umfassten die inhaltlichen Recherchen die einschlägigen UBA-Publikationen (UBA 2009, 2011 und 2014), das themenbezogene Gutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) (SRU 2015a und 2015b), Auszüge des European Nitrogen Assessment (Butterbach-Bahl et al. 2011, Sutton et al. 2011) sowie die auf der Internetseite des UBA bereitgestellten Informationen. Die Ergebnisse dieser Recherchen wurden in einem „Faktenblatt Reaktiver Stickstoff“ zusammengestellt.

Die fachliche Aufbereitung des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“⁷ beinhaltete die Recherche entsprechender UBA-Publikationen (unter anderem UBA 2015 und 2017), SRU-Umweltgutachten (SRU 2016), Publikationen und Analysen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung am Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR) (unter anderem BBSR 2015 und 2016a, b und d), Untersuchungen des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) (Difu 2016), Veröffentlichungen und Daten des Statistischen Bundesamtes (StBA) (unter anderem StBA 2011, 2014, 2015a und b, 2016a, d und e) sowie einschlägiger Programme und Strategien der Bundesregierung, zum Beispiel die aktuelle Nachhaltigkeitsstrategie 2016 (Bundesregierung 2017) und den Klimaschutzplan 2050 (BMUB 2016a). Zudem wurden die auf der Internetseite des UBA vielfältig bereitgestellten Informationen recherchiert. Einen weiteren Schwerpunkt der Recherchen bildeten die zu diesem Themenkomplex zahlreich vorhandenen Analysen des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR). Auch für diesen Baustein wurden die Ergebnisse der inhaltlichen Recherchen in einem „Faktenblatt Bauen, Wohnen, Haushalte“ zusammengestellt.

Beide Faktenblätter umfassen neben den Ergebnissen der inhaltlichen Recherchen auch Informationen zu Karten, Diagrammen und sonstige Infografiken, die hinsichtlich der dargestellten Parameter und verwendeten Datensätze, der zeitlichen räumlichen Auflösung und Abdeckung sowie der jeweiligen Literaturquelle dokumentiert wurden. Des Weiteren enthalten die Faktenblätter Informationen zu Dokumenten und Publikationen, Artikeln, Multimedia-Anwendungen und sonstigen relevanten Inhalten der UBA-Website, auf die aus dem UBA-Umweltatlas heraus verwiesen werden könnte. Die beiden Faktenblätter wurden UBA-FG I 1.5 als internes Arbeitsmaterial übergeben und sind nicht Teil dieses Abschlussberichts.

4.2 Ausarbeitung des strukturellen und inhaltlichen Konzepts

4.2.1 Grobkonzept – der Themenbaum

Ausgehend von den in den Faktenblättern dokumentierten Rechercheergebnissen wurden im nächsten Schritt die inhaltlichen Grobkonzepte für die Pilot-Bausteine entwickelt. Die Grobkonzepte bestehen jeweils aus einem grafischen und einem tabellarischen Themenbaum. Der grafische Themenbaum (vergleiche Abbildung 10) stellt die Struktur der Rubriken und Themenfelder

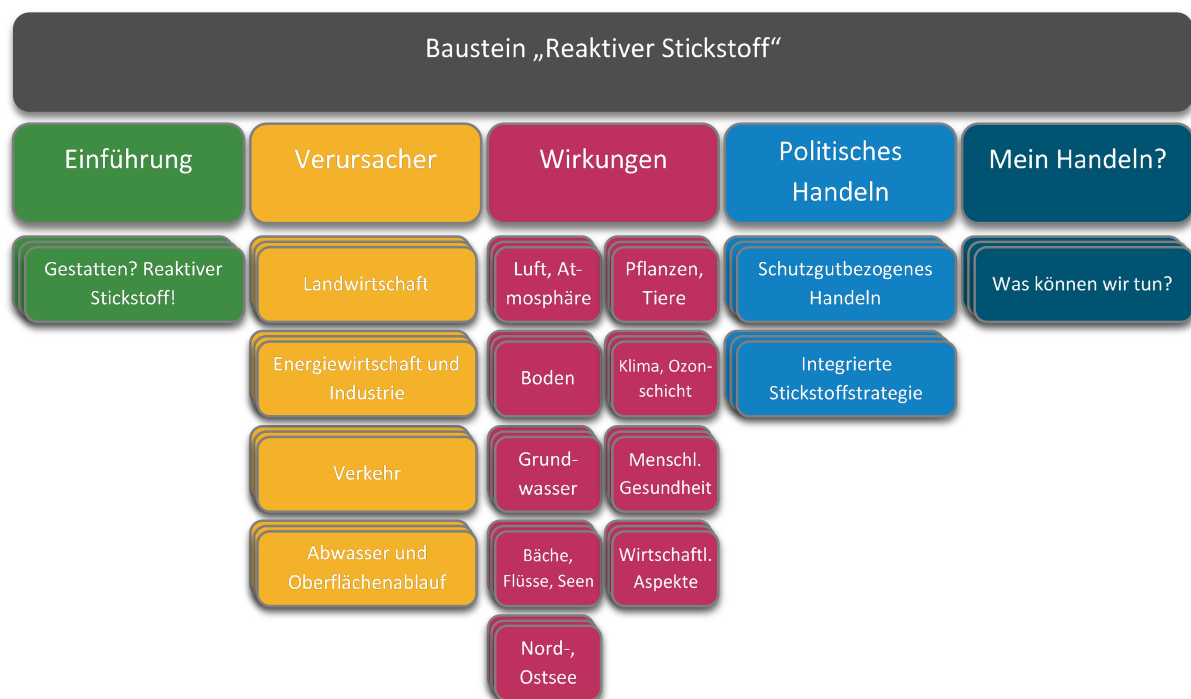
⁶ Für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ sind die berücksichtigten Quellen in Kapitel 6.2 dokumentiert.

⁷ Für den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ sind die berücksichtigten Quellen in Kapitel 6.3 dokumentiert.

(vergleiche Kapitel 3.2.3) des jeweiligen Bausteins dar. Der tabellarische Themenbaum (vergleiche Tabelle 4) skizziert die möglichen Inhalte zu den Rubriken beziehungsweise Themenfeldern.

Für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ wurde die Zielstellung formuliert, den Nutzerinnen und Nutzern einen Überblick über die Problematik reaktiver Stickstoffverbindungen zu geben und die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Ursachen, also der Entstehung der verschiedenen Stickstoffverbindungen und deren Eintragswegen in die Umwelt, deren Verbreitung und Wirkung in den verschiedenen Umweltgütern, die Handlungsmöglichkeiten jedes Einzelnen sowie das politische Handeln vorzustellen. Die Entwicklung des Konzepts folgte dabei einem Inhalt-getriebenen Ansatz. Dazu wurden zunächst in Abstimmung mit Vertreterinnen und Vertretern des UBA und des BMU in einem ersten Schritt die wesentlichen Kernbotschaften herausgearbeitet, die mit dem Baustein vermittelt werden sollen. Parallel hierzu wurde eine thematische Struktur für den Baustein erarbeitet (siehe Abbildung 10), mit der der Baustein dem gesteckten Ziel gerecht werden kann.

Abbildung 10: Grafischer Themenbaum des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“

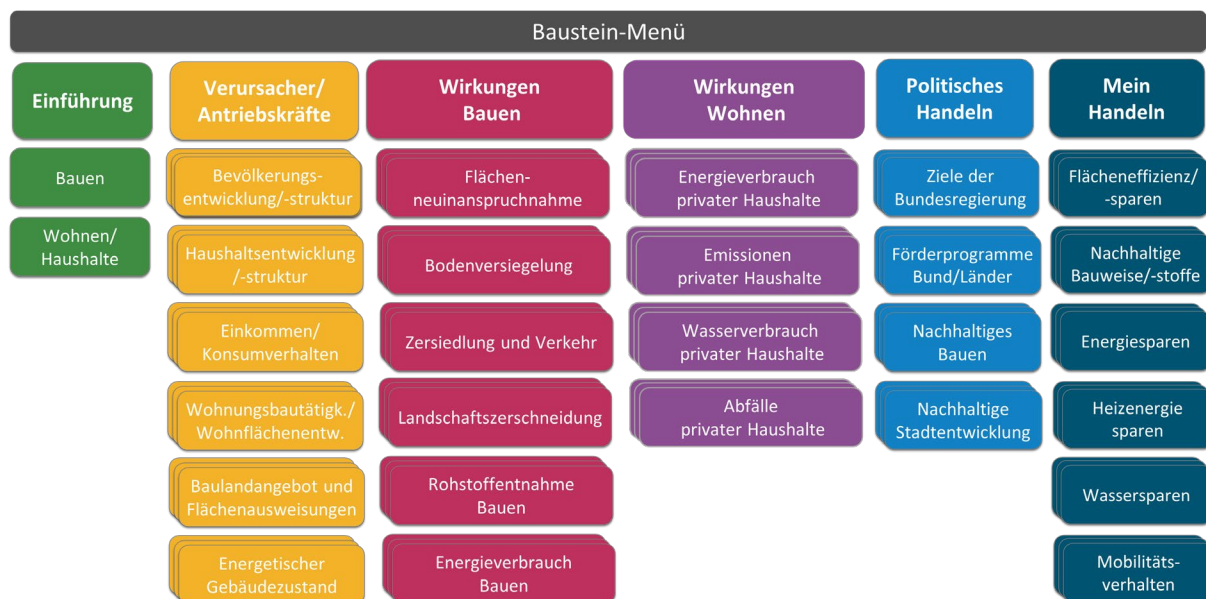


Quelle: Bosch & Partner GmbH (eigene Darstellung)

Mit dem Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wird das Ziel verfolgt, Nutzerinnen und Nutzern des UBA-Umweltatlas die Umweltwirkungen und -belastungen näherzubringen, die mit den Themenkomplexen Bauen und Wohnen zusammenhängen. Da die beiden Teilkomplexe jeweils mit unterschiedlichen Umweltaspekten verknüpft sind, wurden die zwei Themenbereiche „Bauen“ und „Wohnen/Haushalte“ jeweils für sich behandelt. Ebenso wie für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ wurden Kernbotschaften entwickelt, um in der Öffentlichkeit ein Bewusstsein für die Umweltprobleme zu schaffen, die verschiedenen Facetten der Thematik zu beleuchten und die bestehenden umweltpolitischen Ziele, Maßnahmen und Handlungserfordernisse vorzustellen. Darüber hinaus sollten Handlungsmöglichkeiten und Lösungsansätze für die privaten Haushalte aufgezeigt werden. Auch für den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurde ausgehend von den erarbeiteten Inhalten und unter Berücksichtigung der Aufteilung in die beiden

Themenbereiche ebenfalls ein grafischer Themenbaum als Struktur für den Baustein aufgestellt. Dieser ist in Abbildung 11 dargestellt.

Abbildung 11: Grafischer Themenbaum des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“



Quelle: IÖR (eigene Darstellung)

Um diese Struktur mit Leben zu füllen und daraus ein konkretes inhaltliches Grobkonzept zu entwickeln, wurden für die beiden Bausteine jeweils auch ein tabellarischer Themenbaum erstellt. Dieser dokumentiert die vorgesehenen Themenfelder, mögliche Inhalte, relevante thematische Verknüpfungen und die für eine Verwendung im UBA-Umweltatlas gegebenenfalls interessanten grafischen Darstellungen. Die Tabelle ist nach den verschiedenen Ebenen der Struktur gegliedert – Rubriken (Einführung, Verursacher, Wirkungen, Politisches Handeln etc.) sowie Themenfelder (Einstieg in Verursacher, Landwirtschaft, Energiewirtschaft und Industrie, Verkehr etc.) – und umfasst die in Tabelle 4 dargestellten Informationen.

Tabelle 4: Tabellarischer Themenbaum – Struktur und Inhalte

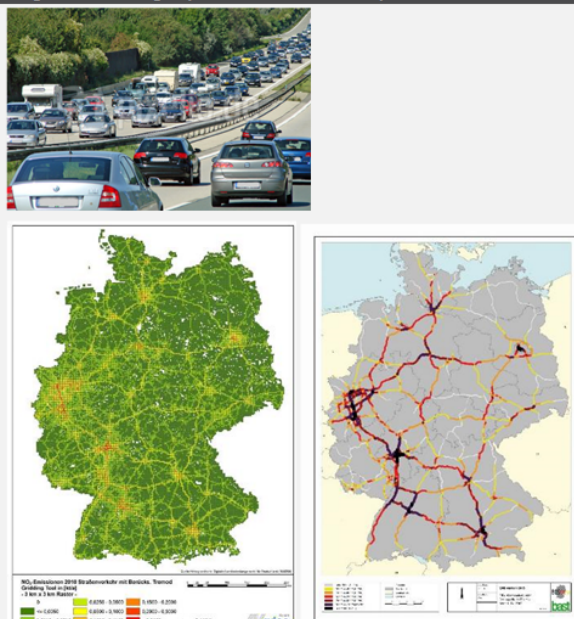
Felder	Inhalt
Ebene	Bezeichnung der strukturellen Ebene im Themenbaum I: Rubrik II: Themenfeld
Bezeichnung der Seite	Bezeichnung der jeweiligen Rubrik / des jeweiligen Themenfeldes
Inhalt der Seite	Mögliche Inhalte der jeweiligen Seite sowie Nennung von Verlinkungen zu anderen Themenfeldern [in eckigen Klammern]
Spezifische Botschaften	Formulierung der Botschaften, die mit der Seite vermittelt werden sollen
Mögliche Darstellung	Benennung von (gegebenenfalls interaktiven) Medien (Karte, Diagramm, Bild, Film, Infografik) und/oder von Datenquellen, die Grundlage für eine Darstellung sein können

4.2.2 Feinkonzept – der Slide-Plan

Der nächste Arbeitsschritt bei der Ausarbeitung der beiden Bausteine war die Weiterentwicklung der Grobkonzepte zu Feinkonzepten. Konkret bedeutete das die Weiterentwicklung des tabellarischen Themenbaums zu einem Slide-Plan (zum Slide-Konzept vergleiche Kapitel 3.2.3.1). Der Slide-Plan stellt differenziert die Slide-Struktur für den jeweiligen Baustein dar und definiert die geplanten Inhalte und die zu ihrer Darstellung vorgesehenen Abbildungen. Konkret werden für jede Slide die folgenden Inhalte im Slide-Plan angegeben (vergleiche Abbildung 12 sowie Abbildung 13):

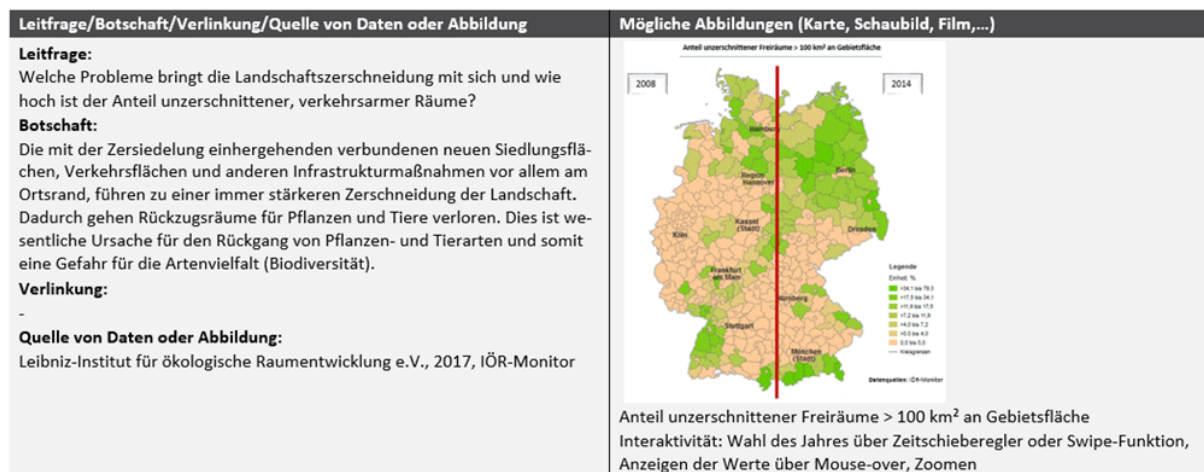
- ▶ Leitfrage: Fragestellung, die mit der Slide vorrangig beantwortet werden soll.
- ▶ Botschaft: Kernbotschaft, die mit der Slide vermittelt werden soll.
- ▶ Verlinkung: Verweise auf andere, vertiefende Informationsquellen zum Thema der Slide.
- ▶ Quelle von Daten oder Abbildung: Hinweis auf die Quelle der in der Grafik dargestellten Daten bzw. anderweitigen Inhalte.
- ▶ Mögliche Abbildung: Hinweis auf Darstellung (beispielsweise Karte, Diagramm, Schaubild, Video...), die zur Visualisierung des Themas verwendet werden soll. Hier wird auch beschrieben, welche interaktiven Funktionen ggf. für die Abbildung vorgesehen sind.

Abbildung 12: Slide-Plan – Beispiel aus dem Baustein „Reaktiver Stickstoff“

Leitfrage/Botschaft/Verlinkung/Quelle von Daten oder Abbildung	Mögliche Abbildungen (Karte, Schaubild, Film,...)
Leitfrage: Wie hängen Verkehr und Stickstoffoxidbelastung zusammen? Botschaft: Der Verkehrssektor verursacht rund 13% der Gesamtstickstoffemissionen in Deutschland. Hauptproblem sind Stickstoffoxide: Bei Verbrennungsprozessen wie in den Motoren herkömmlicher Kraftfahrzeuge oxidiert Luftstickstoff zu Stickstoffoxiden. In kleinerem Umfang wird auch Ammoniak emittiert. In Gebieten, in denen das Straßenverkehrsaufkommen hoch ist, entstehen Belastungen für Umwelt und Gesundheit durch hohe Stickstoffoxidemissionen. Besonders Diesel-Pkw tragen stark, nämlich zu ca. 73%, zu dieser hohen Belastung bei. Außerdem verursacht der Verkehr Lachgas-Emissionen, die neben seinen CO₂-Emissionen zum Klimawandel beitragen. Verlinkung: keine Quelle von Daten oder Abbildung: Beispielfoto: Th. Reinhardt / pixelio.de (https://www.pixelio.de/media/598986) Karte 1: UBA, gerasterte Emissionsdaten aus GRETA-Tool Daten werden nach Klärung vom UBA bereitgestellt. Karte 2: Bundesanstalt für Straßenwesen: Ergebnisse der manuellen Straßenverkehrszählung. http://www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten/2015/Manuelle-Zaehlung.html	 (Vorschlag zur Interaktivität: Eine Karte, die die Stickstoffbelastung in der Fläche (blau) zeigt, Möglichkeit des Einblendens (Überlagerns) der Verkehrsdichte und der einzelnen Messstationen (evtl. auch transparent), Möglichkeit des Zoomens) Falls die Daten entsprechend vorliegen, evtl. Balkendiagramm der 10 Orte mit dem höchsten Verkehrsaufkommen ergänzen

Quelle: Bosch & Partner GmbH (eigene Darstellung)

Abbildung 13: Slide-Plan – Beispiel aus dem Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“



Quelle: IÖR (eigene Darstellung)

Für beide Bausteine wurden die Slide-Pläne intensiv sowohl mit den Beteiligten in UBA-FG I 1.5 als auch mit den Begleitgruppen des jeweiligen Bausteins abgestimmt (vergleiche Tabelle 2 beziehungsweise * Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

Tabelle 3). Die abgestimmten Slide-Pläne waren die Grundlage für die konkrete Ausarbeitung der Slides für die beiden Bausteine.

4.3 Baustein „Reaktiver Stickstoff“

4.3.1 Inhalte

Die Inhalte des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ wurden nach erfolgter Abstimmung des Slide-Plans und nach der Bereitstellung der technischen Infrastrukturen ausgearbeitet und in das CMS eingebunden. Die Inhalte decken den für den Baustein ausgearbeiteten Themenbaum (vergleiche Abbildung 10) vollumfänglich mit grafischen Darstellungen und zugehörigen Erläuterungstexten ab. Die folgende Tabelle 5 gibt einen quantitativen Überblick über die Slides und die verwendeten Medientypen des Bausteins.

Tabelle 5: Slides und verwendete Medientypen des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“

Rubrik	Einführung	Verursacher	Wirkungen	Politisches Handeln	Mein Handeln	Gesamt
Medium	9 Slides	29 Slides	37 Slides	10 Slides	6 Slides	91 Slides
Interaktive Kartenanwendungen	0	6	4	0	0	10
Interaktive Tools / CMS, Spiele	4	4	2	2	1	13
Interaktive Diagramme	1	17	16	0	3	37
Bilder	4	9	74	44	6	137
Kartenbilder	0	8	3	0	0	11

Rubrik	Einführung	Verursacher	Wirkungen	Politisches Handeln	Mein Handeln	Gesamt
Medium	9 Slides	29 Slides	37 Slides	10 Slides	6 Slides	91 Slides
Illustrationen* / Infografiken	2	1	5	3	1	12
Videos**)	0	0	1	1	0	2
Insgesamt	11	45	105	50	11	222

*) Unter dem Begriff Illustrationen werden die Medientypen Stopmotion-Animation, Bildergalerie, Zeitstrahl subsumiert.

**) Für den Baustein wurden ein bestehendes Video verwendet sowie ein Video zum Thema Reaktiver Stickstoff und Ozonschicht selbst erstellt.

Insgesamt sind in den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ 222 Medien eingebunden. Der größte Teil hiervon sind Bilder, die vor allem in der Rubrik „Wirkungen“ für die Gestaltung einer langjährigen Stopmotion-Animation und in der Rubrik „Politisches Handeln“ für die Illustration von zwei Zeitstrahlen verwendet wurden. Unter den datenbasierten Medien nehmen interaktive Diagramme den größten Anteil ein. Sie kommen insbesondere in den Rubriken „Verursacher“ und „Wirkungen“ zum Einsatz. Des Weiteren wurden zahlreiche interaktive Tools / CMS, Infografiken, Kartenbilder und interaktive Kartenanwendungen in den Baustein aufgenommen und vermitteln Inhalte und Botschaften der Slides.

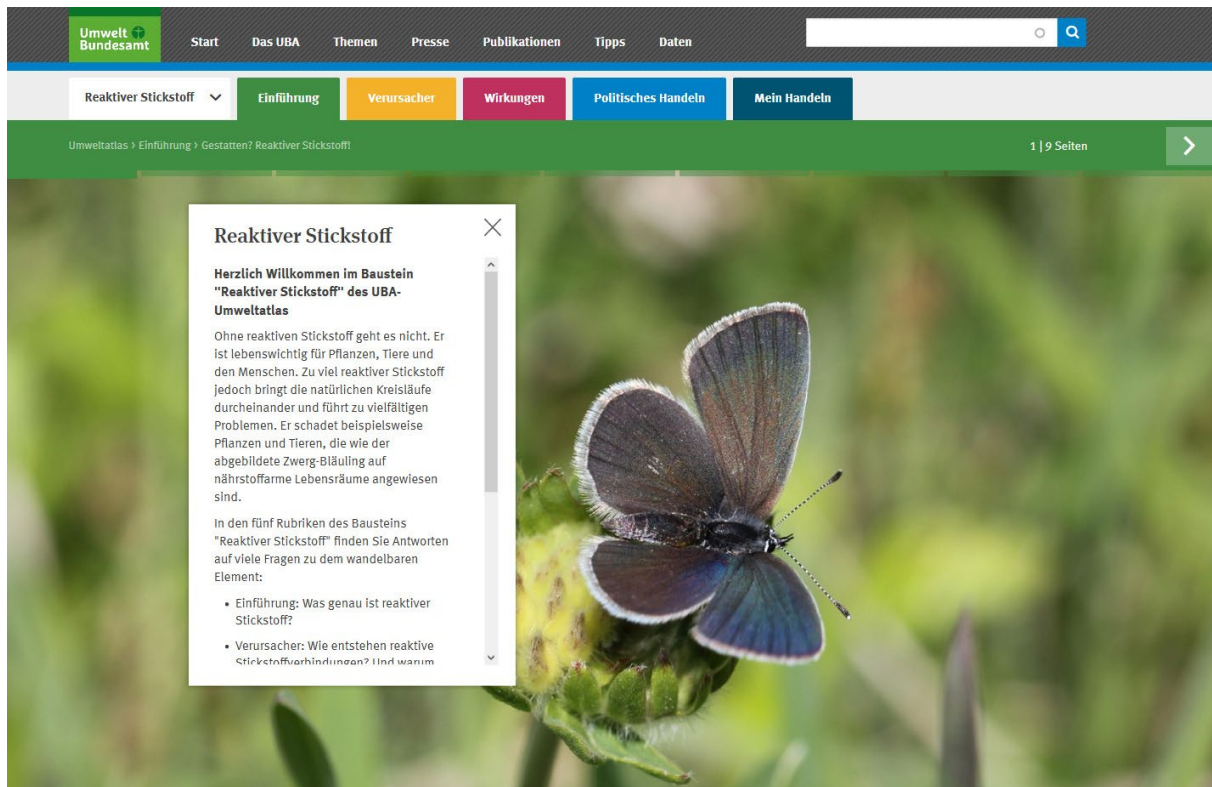
Die Tabelle macht deutlich, dass auf vielen Slides des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ mehr als ein Medium verwendet wird. Die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas ist diesbezüglich flexibel und erlaubt es für unterschiedliche Medientypen, auf einer einzelnen Slide mehrere Medien zu verwenden. Dies gilt beispielsweise für Bilder einschließlich Kartenbilder, interaktive Diagramme, das interaktive Tool und die in das CMS integrierten Optionen Interaktiv CMS und Zeitstrahl. Zudem erlaubt es der Button „Blick in die Zukunft“, neben aktuellen Daten auch die Ergebnisse von Projektionen oder Szenarien in eine Slide einzubinden.

Im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ werden diese Möglichkeiten beispielsweise genutzt, um zeitliche Entwicklungen darzustellen. Dies ist etwa bei der Stop-Motion-Animation zur ökologischen Landwirtschaft im Themenfeld „Landwirtschaft“ oder bei der Stopmotion-Animation im Themenfeld „Nord- und Ostsee“ der Fall, die rund 50 Kartendarstellungen verwendet. In anderen Fällen werden unterschiedliche Aspekte eines Themas dargestellt, beispielsweise wenn in der Rubrik „Einführung“ die Stickstoffflussbilanz für Deutschland in einer Infografik differenziert nach unterschiedlichen Sektoren präsentiert wird. Für die Umsetzung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ war es darüber hinaus auch für etliche interaktive Grafiken erforderlich, mehrere Bilder zu hinterlegen, um den Inhalt anhand dieser Bilder in aufeinander aufbauenden Schritten erläutern zu können. Dies ist ebenfalls in der Rubrik „Einführung“ bei der Slide zur Erläuterung von Stickstoffkreislauf und Stickstoffkaskade der Fall.

Für andere Medientypen ist es nicht möglich, mehrere (Haupt-)Medien auf einer Slide anzubieten. Dies betrifft die Medientypen „Kartenanwendung“ oder „Video“. Diese Medientypen bieten den Nutzenden die Möglichkeit, ein Thema in einem höheren Detailgrad zu ergründen. Weitere Medien würden hier ablenkend wirken. Im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ werden entsprechende Medien zum Beispiel angeboten, um sich die räumliche Verteilung der Emissionen von reaktivem Stickstoff genauer ansehen zu können. Für das Themenfeld „Klimawandel und Ozonschicht“ wurde zudem ein eigenes Video erarbeitet, um die komplexen Vorgänge zu erklären, die in der Stratosphäre zu einem Abbau der Ozonschicht durch reaktive Stickstoffverbindungen führen.

Der Baustein „Reaktiver Stickstoff“ des UBA-Umweltatlas wurde als Angebot für die UBA-Website konzipiert. Die folgende Abbildung 14 vermittelt einen Eindruck von der Umsetzung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ und ihrer möglichen Einbindung in die UBA-Website.

Abbildung 14: Beispiel einer umgesetzten Slide aus dem Baustein „Reaktiver Stickstoff“



Quelle: Bosch & Partner GmbH (eigene Darstellung)

4.3.2 Datenverwendung

4.3.2.1 Datenquellen

Die Daten für die Inhalte des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ stammen mit wenigen Ausnahmen aus UBA-internen Datenbeständen. Dabei handelt es sich zum einen um Datenbestände, die das UBA für die Erfüllung unterschiedlicher Berichtspflichten entweder selbst erhebt beziehungsweise auswertet oder auf der Grundlage beziehungsweise unter Einbeziehung von Daten aus den Bundesländern zusammenstellt.

Wesentliche Datenquellen zur Beschreibung von Belastungsursachen sind beispielsweise die Nationalen Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen zu Luftschadstoffen (UBA 2019c) und Treibhausgasen (UBA 2019d). Diese sind auch die Grundlagen für das Gridding der Emissionen, das wiederum die Basis für die Kartenanwendungen zur räumlichen Verteilung der Emissionen von reaktivem Stickstoff in Deutschland bildet (Schneider et al. 2016). In diesem Gridding sind auch die Daten aus dem Pollutant Release and Transfer Register (PRTR), das im Kontext des PRTR-Protokolls der ECE zu führen ist, berücksichtigt, welche ebenfalls in die Darstellungen einfließen. Ähnlich verhält es sich für den Themenbereich Abwasser, wo die Berichterstattung zur Kommunalabwasser-Richtlinie eine Datenquelle bildet.

Für Darstellungen zur Konzentration von reaktiven Stickstoffverbindungen in den verschiedenen Umweltmedien kann auf bundesweite Datenbestände zugegriffen werden, die am UBA aus der Umweltbeobachtung mit UBA-eigenen Messnetzen und dem Umweltmonitoring der

Bundesländer mit jeweiligen Landesmessnetzen zusammengestellt werden. Solche Daten speisen beispielsweise die Darstellungen zur Luftqualität, zur Ionenkonzentration im Niederschlag, zur Lachgas-Konzentration in der Atmosphäre sowie zum Nitratgehalt in Grund- und Oberflächengewässern. Ergänzend kommen Darstellungen auf der Basis von regelmäßig durchgeführten Modellierungen hinzu, beispielsweise zu den Stickstoffeinträgen in Oberflächengewässer und Meere. Das UBA pflegt zudem auf der Basis eigener oder auch externer Daten Umweltindikatoren, etwa zum Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft (Gesamtbilanz). Die Ergebnisse dieser Arbeiten bilden eine weitere Datengrundlage für die Darstellungen im Baustein „Reaktiver Stickstoff“.

Zudem sind in den Baustein die Ergebnisse einschlägiger Forschungsvorhaben einbezogen. Das UBA beauftragt in regelmäßigen zeitlichen Intervallen Forschungsvorhaben, in denen unter anderem die Eintragswege von reaktiven Stickstoffverbindungen in die Umwelt, deren räumliche Verteilung und die dadurch ausgelösten Umweltwirkungen und -belastungen untersucht werden. Hierzu gehören beispielsweise die regelmäßige Aufstellung einer Stickstoffflussbilanz nach den Richtlinien der ECE (2013) (Vorhaben DESTINO, Bach et al. unveröffentlicht), die regelmäßige Modellierung von Säure- und Stickstoffeinträgen in empfindliche Ökosysteme und die damit verbundene Überschreitung von deren Belastungsgrenzen (Critical Loads) (Vorhaben PINETI 3, unter anderem Schlutow et al. 2017, Schaap et al. 2018), die regelmäßige Ermittlung von Flächenbilanzüberschüssen der Landwirtschaft (Bach et al. 2016) sowie die regelmäßige Aktualisierung von Emissionsfaktoren von Brennstoffen im Zuge der Emissionsbilanzen (Memmler et al. 2017). Die jeweils aktuellen Ergebnisse dieser Forschungsvorhaben werden für Darstellungen im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ verwendet. Des Weiteren sind in wenigen Fällen auch die Ergebnisse einmalig durchgeführter Forschungsvorhaben die Grundlage von Darstellungen, beispielsweise die Ergebnisse des Vorhabens zur Ermittlung der Kosten der Trinkwasseraufbereitung (Oelmann et al. 2017).

Die Nutzung UBA-interner Datenbestände wird im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ an wenigen Stellen durch die Verwendung von Daten aus anderen Quellen ergänzt. Die Grundlage für die Kartendarstellungen zur ökologischen Landwirtschaft in Deutschland von 1999 bis 2016 liefern Daten aus den Landwirtschaftszählungen und Agrarstrukturerhebungen des StBA. Aus den Datenerhebungen des StBA zur Produktion des Verarbeitenden Gewerbes stammen die Daten, die für die Darstellung zur industriellen Ammoniakproduktion verwendet wurden. Für das Themenfeld „Verkehr“ gehen Daten des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) zum Pkw-Bestand nach unterschiedlichen Kraftstoffarten in die gleichnamige Diagrammdarstellung ein. Daten zur Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr wurden aus der Veröffentlichung „Verkehr in Zahlen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur bezogen und im gleichen Themenfeld dargestellt.

4.3.2.2 Aktualisierung

Die Datengrundlagen für die datenbasierten Medien im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ werden in vielen Fällen in einem festen Rhythmus fortgeschrieben. Um den Anforderungen an die Bausteine des UBA-Umweltatlas zu entsprechen und die darin dargestellten Medien aktuell zu halten, ist daher eine regelmäßige Aktualisierung der zugrundeliegenden Daten und/oder eine Ergänzung aktueller Darstellungen erforderlich. Eine jährliche Aktualisierung ist für 41 Medien notwendig, rund 7 Medien sind alle zwei bis vier Jahre zu erneuern. Die Datenquellen von 22 weiteren Medien werden nur in einem mehrjährigen Rhythmus beziehungsweise unregelmäßig aktualisiert, sodass eine Überarbeitung der Medien nur mit niedriger Frequenz erforderlich ist. In Ausnahmefällen wurden auch Daten verwendet, die im Rahmen eigener Studien zusammengestellt wurden. In diesen Fällen ist nicht absehbar, ob und wann die Daten zukünftig aktualisiert werden können.

4.3.3 Beteiligung

In die Arbeiten am Baustein „Reaktiver Stickstoff“ waren entsprechend der thematischen Bandbreite des Themenkomplexes Personen aus zahlreichen Fachgebieten des UBA eingebunden. Die Beteiligung dieser Personen fand im Wesentlichen in zwei Phasen statt. Dies waren:

1. die Datenbeschaffung und die darauf aufbauende Erstellung von Texten und Abbildungen sowie
2. die Prüfung und Kommentierung der erstellten Slides im Rahmen der Feedbackrunde.

Die Beteiligung in Phase 1 umfasste bezogen auf die Datenakquise zum einen die Bereitstellung von Daten, soweit diese nicht ohnehin auf der UBA-Website beziehungsweise an anderer Stelle öffentlich zugänglich waren. Zum anderen war die Beteiligung an dieser Stelle erforderlich, um mögliche Einschränkungen von Datensätzen, deren Interpretierbarkeit oder deren tatsächliche Aussagekraft klären zu können. In einigen Fällen wurden die für eine Darstellung im Baustein „Reaktiver Stickstoff“ gewünschten Daten auch erst durch UBA-Mitarbeitende im erforderlichen Format erzeugt und bereitgestellt. Dies betraf vor allem die Datenbereitstellung aus dem Griding der Emissionsdaten sowie von Depositionsdaten, darüber hinaus aber auch Daten zum Beispiel für die Stickstoffeinträge in Nord- und Ostsee. Neben den auf konkreten Daten basierenden Darstellungen umfasst der Baustein „Reaktiver Stickstoff“ auch eine Reihe von nicht-datengestützten, sondern qualitativ-beschreibenden Darstellungen. Zur Entwicklung dieser Darstellungen, etwa zur zeitlichen Entwicklung rechtlicher Regelungen für Schadstoffeinträge und -belastungen der Luft beziehungsweise der Grund- und Oberflächengewässer, aber auch zu Stickstoffkreislauf und Stickstoffkaskade, trugen jeweils mehrere UBA-Mitarbeitende bei. Des Weiteren umfasste die Beteiligung in dieser Phase auch die bedarfsweise Abstimmung konkreter Texte und Abbildungen.

Mit der Feedbackrunde, die im Mai 2019 eingeleitet wurde, wurde das Ziel verfolgt, den Fachgebieten, die entweder an der Erstellung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ mitgewirkt hatten und/oder die für eines der angesprochenen Themen fachlich zuständig sind, Gelegenheit zu geben, die erarbeiteten Slides des Bausteins zu prüfen und zu kommentieren. Im Rahmen der fachlichen Abstimmung wurden die Beteiligten zu folgenden Punkten um eine Prüfung gebeten:

- fachlich-inhaltliche Richtigkeit der textlichen Darstellungen,
- korrekte Umsetzung von Grafikelementen und datengestützten Abbildungen,
- Vollständigkeit von Verweisen auf weiterführende Angebote.

Insgesamt beteiligten sich rund 25 Personen aus 14 Fachgebieten des UBA sowie eine Vertreterin des BMU an der Feedbackrunde. Das Feedback war konstruktiv und trug zu einer weiteren Verbesserung der inhaltlichen Qualität des Bausteins bei.

Die folgende Tabelle benennt die Behörden beziehungsweise Institutionen und deren Organisationseinheiten, aus denen Personen in der ersten und/oder der zweiten Phase der Ausarbeitung der Slides zur Entwicklung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“ beigetragen haben.

Tabelle 6: Beteiligung an der Entwicklung des Bausteins „Reaktiver Stickstoff“

Behörde/Institution	Organisationseinheit*
BMU	Referat G I 1 Fachübergreifende sowie nachhaltigkeitspolitische Strategie- und Grundsatzfragen, übergreifende Angelegenheiten der Umwelt-, Bau- und Stadtentwicklungspolitik (bis März 2018)

Behörde/Institution	Organisationseinheit*
	Referat G I 1 Grundsatzfragen und übergreifende Angelegenheiten der Umweltpolitik (nach März 2018)
HELCOM – Baltic Marine Environment Protection Commission	Data Coordination
Justus-Liebig-Universität Gießen	Interdisziplinäre Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung
UBA	FG I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -szenarien, Ressourcenschonung FG I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger Konsum FG I 2.1 Umwelt und Verkehr FG I 2.2 Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr FG II 1.4 Mikrobiologische Risiken FG II 1.6 Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Indikatoren FG II 2.1 Übergreifende Angelegenheiten Wasser und Boden FG II 2.2 Stoffhaushalt Gewässer FG II 2.3 Meeresschutz FG II 2.4 Binnengewässer FG II 2.7 Bodenzustand und europäischer Bodenschutz FG II 2.9 Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und internationaler Bodenschutz FG II 3.1 Nationale und internationale Fortentwicklung der Trinkwasserhygiene; Trinkwasserressourcen FG II 3.5 Mikrobiologie des Trink- und Badebeckenwassers FG II 4.1 Grundsatzfragen der Luftreinhaltung FG II 4.2 Beurteilung der Luftqualität FG II 4.3 Luftreinhaltung und terrestrische Ökosysteme FG II 4.5 Luftmessnetz FG V 1.1 Klimaschutz FG V 1.5 Energiedaten, Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) FG V 1.6 Emissionssituation
Universität Hamburg	Institut für Organische Chemie

* Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

4.3.4 Perspektiven für eine Weiterentwicklung

Der Baustein „Reaktiver Stickstoff“ bietet in der zum Ende des Vorhabens erreichten und online gegangenen Fassung einen guten Überblick über die vielen Facetten des Themenkomplexes „Reaktiver Stickstoff“. Mit der thematischen Breite der entwickelten Slides und dem großen Umfang an erarbeiteten Darstellungen und verwendeten Datensätzen erfüllt der Baustein die angestrebte Funktion einer integrierten Informationsplattform zu diesem Themenkomplex. Eine Erweiterung des Bausteins um weitere Themenfelder erscheint daher aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich.

Unabhängig davon kann sich etwa durch aktuelle politische Entwicklungen, durch neue fachliche Erkenntnisse aus abgeschlossenen Forschungsvorhaben oder auch durch Änderungen und Verbesserungen des Datenangebots die Notwendigkeit zu punktuellen Weiterentwicklungen ergeben. Konkret absehbar ist dies für die in der Rubrik „Mein Handeln“ präsentierten interaktiven Diagramme, die auf dem von n-print.org für Deutschland angebotenen Stickstofffußabdruck-

Rechner beruhen. In einem derzeit laufenden Forschungsvorhaben des UBA werden die Berechnungsgrundlagen für die deutsche Version des Rechners überarbeitet, um die mit den verschiedenen Bereichen Ernährung, Mobilität, Konsum etc. verbundenen Stickstoff-Emissionen präziser auf die Verhältnisse in Deutschland zuzuschneiden. Nach Abschluss des Forschungsvorhabens sind Slides der Rubrik „Mein Handeln“ unter Berücksichtigung der Forschungsergebnisse anzupassen oder inhaltlich weiterzuentwickeln.

4.4 Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“

4.4.1 Inhalte

Die Inhalte des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurden nach erfolgter Abstimmung des Slide-Plans mit der Begleitgruppe aus dem UBA, dem BMU und dem BBSR und nach der Bereitstellung der technischen Infrastrukturen ausgearbeitet und in das CMS eingebunden. Die Inhalte decken den für den Baustein ausgearbeiteten Themenbaum (vergleiche Abbildung 11) vollumfänglich mit grafischen Darstellungen und begleitenden Erläuterungstexten ab. Die folgende Tabelle 7 gibt einen quantitativen Überblick über die Inhalte des Bausteins.

Tabelle 7: Slides und verwendete Medientypen des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“

Rubrik Medium	Einführung 4 Slides	Verursacher 25 Slides	Wirkungen Bauen 20 Slides	Wirkungen Wohnen 17 Slides	Politisches Handeln 14 Slides	Mein Handeln 9 Slides	Gesamt 89 Slides
Interaktive Kartenanwendungen	0	6	8	4	0	0	18
Interaktive Tools / CMS, Spiele	0	9	0	0	4	0	13
Interaktive Diagramme	0	5	7	16	0	0	28
Bilder	6	1	2	1	4	5	19
Kartenbilder	0	45	0	0	5	0	50
Illustrationen* / Infografiken	0	0	1	0	3	3	7
Videos	0	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	6	66	18	21	16	8	135

*) Unter dem Begriff Illustrationen werden die Medientypen Stopmotion-Animation, Bildergalerie, Zeitstrahl subsumiert.

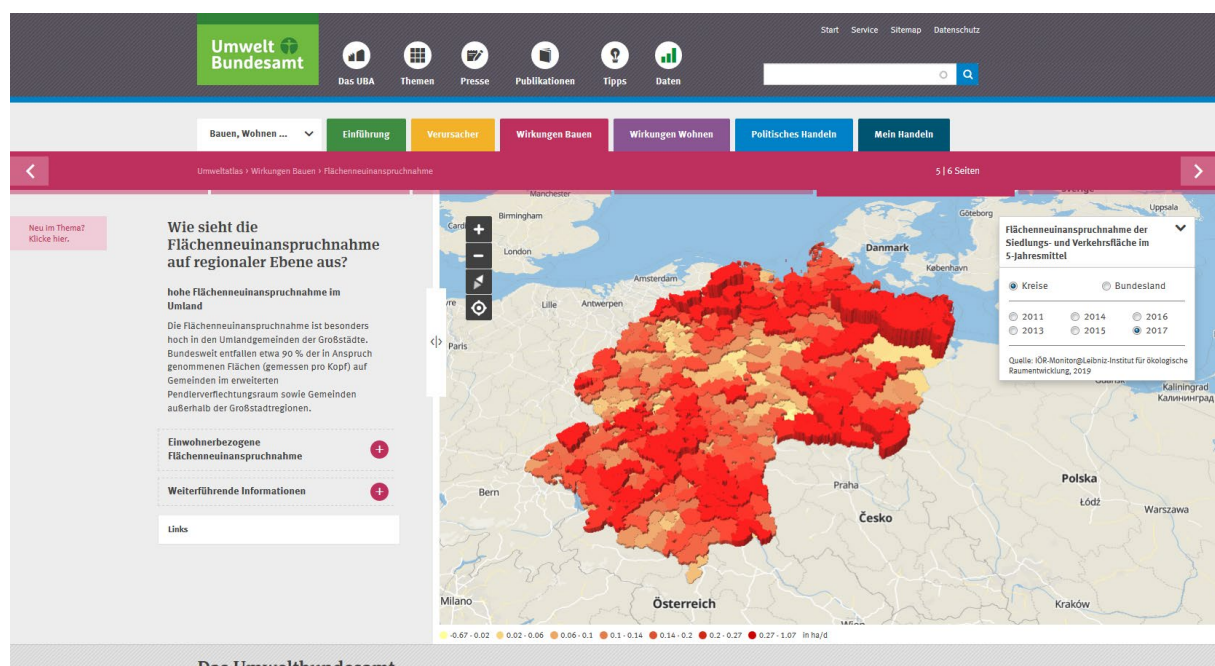
Insgesamt sind in den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ 135 Medien eingebunden. Der größte Teil hiervon sind Kartenbilder, die vor allem in der Rubrik „Verursacher“ verwendet wurden. Der am zweithäufigsten verwendete Medientyp ist das interaktive Diagramm, die vor allem für die Darstellungen in den beiden Rubriken „Wirkungen Bauen“ und „Wirkungen Wohnen“ zum Einsatz kommen. Es wurden aber auch zahlreiche Bilder und eine beträchtliche Zahl an interaktiven Kartenanwendungen mit in den Baustein aufgenommen.

Dabei ist zu beachten, dass auf einer einzelnen Slide auch mehrere Medien verwendet wurden. Etliche Medientypen lassen sich grundsätzlich nur einsetzen, wenn auch mehrere Medien

hinterlegt sind. Dies gilt beispielsweise für Bildergalerien, Stopmotion-Animationen oder Zeitstrahle (Darstellung zeitlicher Entwicklungen), für die jeweils mehrere Bilder oder Kartenbilder erforderlich sind. Interaktive Tools ermöglichen den Abruf von Informationen vor dem Hintergrund von grafischen Abbildungen. Für den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurden Interaktive Tools auf Basis von Kartenbildern entwickelt. So werden hier zusätzliche Informationen zu einem besseren Verständnis komplexer Thematiken angeboten. Des Weiteren werden Informationen zu den jeweiligen Best Practices in Kartenbildern bei verschiedenen Themenfeldern angezeigt. Für die Umsetzung des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“ war es darüber hinaus auch für die interaktive Grafik „Flächenneuinanspruchnahme und Flächennutzung“ erforderlich, mehrere Bilder zu hinterlegen und den Inhalt anhand dieser Bilder im zeitlichen Verlauf zu erläutern. Darüber hinaus erlaubt es die technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas auch, auf einer einzelnen Slide mehrere interaktive Diagramme oder Kartenbilder zu integrieren beziehungsweise über einen Button „Blick in die Zukunft“ neben aktuellen Daten auch die Ergebnisse von Prognosen bzw. voraussichtlichen Entwicklungen in eine Slide einzubinden. Auch in solchen Fällen wurden für eine einzelne Slide mehrere Medien entwickelt oder eingebunden. Bei den Kartenanwendungen wurden teils mehrere thematische Sachverhalte kombiniert, sodass durch Filtermöglichkeiten eine Vielzahl von Kartenansichten in einer Kartenanwendung möglich sind.

Der Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ des UBA-Umweltatlas wurde als Angebot für die UBA-Website konzipiert. Einen Eindruck von der Umsetzung des Bausteins und seiner geplanten Einbindung in die UBA-Website gibt die folgende Abbildung 15.

Abbildung 15: Beispiel einer umgesetzten Slide aus dem Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“



Quelle: IÖR, Bosch & Partner GmbH, Kopfarbyte UG (eigene Darstellung)

4.4.2 Datenverwendung

4.4.2.1 Datenquellen

Die Daten für die Inhalte dieses Bausteins stammen zum überwiegenden Teil vom Statistischen Bundesamt und den Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder. Hervorzuheben ist hier insbesondere der Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL), der für einige im Baustein behandelte Themengebiete harmonisierte und vergleichbare

Indikatoren und Daten für alle Bundesländer liefert. Zudem wurden Daten und Informationen aus abgeschlossenen bzw. laufenden Arbeiten oder Projekten des UBA berücksichtigt. Hier sind auch die relevanten Quellen aus dem Bereich „Daten zur Umwelt“ zu nennen.

Eine bedeutende Datenquelle ist darüber hinaus der IÖR-Monitor, einer Forschungsdateninfrastruktur des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR). Er stellt Informationen zur Flächennutzungsstruktur und deren Entwicklung sowie zur Landschaftsqualität für die Bundesrepublik Deutschland auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen bereit. Eine weitere wichtige Datenquelle bildet Laufende Raumbeobachtung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Die Laufende Raumbeobachtung analysiert und bewertet die regionalen Lebensbedingungen in Deutschland auf der Ebene von Gemeinden, Kreisen und Raumordnungsregionen. Die Themen der Laufenden Raumbeobachtung decken dabei nahezu alle gesellschaftlich bedeutsamen Bereiche ab. Dazu zählt unter anderem der für den Baustein wichtige Themenbereich Wohnen (einschließlich der Wohnflächeninanspruchnahme).

Weitere grundlegende Daten stammen von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und dem Arbeitskreis der Oberen Gutachterausschüsse, Zentralen Geschäftsstellen und Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland. Außerdem wurden im Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ überregional bedeutsame Daten aus Projekten von Forschungseinrichtungen integriert. Hier ist die Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen Wohngebäudebestand des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) zu nennen. Für die Rubrik „Politisches Handeln“ im Baustein wurden insbesondere Daten und Informationen der Bundesregierung, des BMU sowie weiterer Ministerien und nachgeordneter Behörden aufbereitet. Zu den wichtigsten Daten- und Informationsquellen zählen hier die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, der Klimaschutzplan 2050, das Integrierte Umweltprogramm 2030 sowie einschlägige Strategien und Förderprogramme. Ebenso wurden aber auch kommunale Praxisbeispiele in den Betrachtungen berücksichtigt.

4.4.2.2 Aktualisierung

Die Datengrundlagen für die datenbasierten Medien im Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ werden in vielen Fällen in einem festen Rhythmus fortgeschrieben. Um den Anforderungen an die Bausteine des UBA-Umweltatlas zu entsprechen und die darin dargestellten Medien aktuell zu halten, ist daher eine regelmäßige Aktualisierung der zugrundeliegenden Daten und/oder eine Ergänzung aktueller Darstellungen erforderlich. Eine jährliche Aktualisierung ist für 55 Medien notwendig, 2 Medien sind alle drei Jahre zu erneuern. Die Datenquellen einiger weiterer Medien werden nur in einem mehrjährigen Rhythmus oder unregelmäßig aktualisiert, sodass eine Überarbeitung der Medien nur mit niedriger Frequenz erforderlich ist.

4.4.3 Beteiligung

Die folgende Tabelle 8 benennt die Behörden beziehungsweise Institutionen und deren Organisationseinheiten, aus denen eine oder mehrere Personen in der Umsetzungsphase sowie in der Feedbackrunde zum Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ mit Formulierungsvorschlägen, mit statistischen und/oder Geo-Daten oder auf andere Weise beigetragen haben.

Tabelle 8: Beteiligung an der Entwicklung des Bausteins „Bauen, Wohnen, Haushalte“

Behörde/Institution	Organisationseinheit*
BBSR	Referat I 1 Raumentwicklung Referat I 6 Stadt-, Umwelt- und Raumbeobachtung Referat II 11 Wohnungs- und Immobilienmärkte

Behörde/Institution	Organisationseinheit*
BMU	Referat Z III 5 Umweltinformationen, Statistik (bis März 2018) Referat Z III 4 Umweltinformationen, Statistik (nach März 2018)
IÖR	Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
UBA	Referat PB2 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Internet FG I 1.5 Nationale und internationale Umweltberichterstattung FG I 2.1 Umwelt und Verkehr FG I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfungen FG II 2.1 Übergreifende Angelegenheiten Wasser und Boden FG III 1.1 Nachhaltige Konsumstrukturen FG III 1.4 Stoffbezogene Produktfragen FG III 1.5 Kommunale Abfallwirtschaft, Gefährliche Abfälle, Anlaufstelle Basler Übereinkommen FG III 2.2 Ressourcenschonung, Stoffkreisläufe, Mineral- und Metallindustrie
StBA	Umweltökonomische Gesamtrechnungen

* Bezeichnung zur Zeit der Beteiligung

4.4.4 Perspektiven für eine Weiterentwicklung

Perspektivisch sollte im Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ ein neues Themenfeld „Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle“ aufgenommen werden. Im Rahmen eines seit Mitte 2017 laufenden dreijährigen Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes (UFOPLAN BaSaR – Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt) wird untersucht, aus welchen Bauprodukten umweltrelevante Auslaugungen stammen. Auf Grundlage der Ergebnisse werden Empfehlungen für Maßnahmen, die zur Verminderung und Vermeidung des Eintrags von Schadstoffen aus Bauprodukten in die urbane Umwelt beitragen, in einem Leitfaden zusammengefasst.

Das bestehende Themenfeld „Energetischer Gebäudezustand“ kann perspektivisch mit den Erhebungsmerkmalen aus dem Zensus 2021 untersetzt werden. Zu nennen ist hier das neue Merkmal „Energieträger“. Mit der Frage nach dem Energieträger der Heizung können beispielsweise auch Passivhäuser genauer bestimmt werden.

Das aktuell beschlossene Klimapaket der Bundesregierung sollte hinsichtlich der auf den Gebäudereich bezogenen Maßnahmen näher untersucht werden. Aufgrund der Komplexität des Maßnahmenbündels wäre hier ein eigenständiges Themenfeld unter der Rubrik „Politisches Handeln“ vorstellbar.

5 Reflexion und Empfehlungen

5.1 Reflexion von Pilot-Bausteinen und Entwicklungsprozess

Neue Integrierte Informationsplattformen zu den umweltpolitischen Schwerpunktthemen „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ realisiert

Mit den beiden Pilot-Bausteinen „Reaktiver Stickstoff“ und „Bauen, Wohnen, Haushalte“ wurden neue Informationsplattformen zu den jeweiligen Themenkomplexen geschaffen. Sie bieten einen breiten Überblick über die Ursache-Wirkungsbeziehungen des jeweiligen Themas und zeigen zudem politische Aktivitäten und individuelle Handlungsoptionen auf. Damit stellen sie für die UBA-Website ein neuartiges Berichtsinstrument bereit, dass es mit interaktiven, raumbezogenen Informationsangeboten ermöglicht, einen Themenkomplex im größeren fachlichen Kontext zu präsentieren und die jeweils wesentlichen Botschaften wirkungsvoll an die Bevölkerung zu kommunizieren. Auf den Slides der Bausteine werden die Informationen nach Möglichkeit knapp und prägnant dargestellt und mithilfe von Abbildungen illustriert. Hierdurch haben die Nutzenden aus der Zielgruppe „breite Öffentlichkeit“ die Möglichkeit, sich gezielt nach dem eigenen Bedarf und nach Interesse zu den Fachthemen zu informieren und in den jeweiligen Rubriken „Mein Handeln“ Hinweise für Handlungsmöglichkeiten im eigenen Alltag zu erhalten.

Beide Themenkomplexe sind wichtige Forschungsthemen für das UBA, da sie für viele ökologische Fragestellungen von Bedeutung sind, beispielsweise für die Qualität der Umweltgüter Boden, Luft und Wasser sowie für die Landschaftsqualität, und in der Folge unter anderem für die menschliche Gesundheit und die biologische Vielfalt. Mit den beiden Bausteinen besteht auch eine Plattform dafür, Forschungsergebnisse des UBA und im Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ zusätzlich auch noch Forschungsergebnisse von weiteren Institutionen, insbesondere des BBSR und des IÖR, im themenübergreifenden Kontext zu präsentieren.

Vielfältige Anwendungs- und Darstellungsmöglichkeiten

Die beiden Bausteine unterschieden sich hinsichtlich der Darstellungserfordernisse einerseits und hinsichtlich der Datenquellen und der damit verbundenen grafischen Darstellungsmöglichkeiten andererseits. Für den Baustein „**Reaktiver Stickstoff**“ bestand, unter anderem aufgrund der hohen Wandelbarkeit von reaktiven Stickstoffverbindungen, ein hoher Bedarf für inhaltliche Erläuterungen. In dem Baustein galt es beispielsweise, die Entstehungsmechanismen und Kreisläufe reaktiver Stickstoffverbindungen deutlich zu machen, die unterschiedlichen Eintragswege zu erläutern und die Wirkmechanismen der reaktiven Stickstoffverbindungen an verschiedenen Stellen des Stickstoffkreislaufs zu vermitteln. Als Folge dieser Erfordernisse wurden an etlichen Stellen interaktive Infografiken auf der Grundlage von grafischen Darstellungen entwickelt, um die wissenschaftlichen Zusammenhänge zu erläutern. In der Forschung und in der Diskussion rund um die Themen des Bausteins „**Bauen, Wohnen, Haushalte**“ spielen demographische und ökonomische Zusammenhänge und deren räumliche Ausprägung eine wichtige Rolle. Für die Darstellung dieser Zusammenhänge lagen in vielen Fällen räumliche Daten aus der amtlichen Statistik vor. Anhand dieser Daten ließen sich im Baustein räumlich unterschiedliche Situationen und Entwicklungen mithilfe von Karten beschreiben und erläutern.

Die Entwicklung der beiden Pilotbausteine hat gezeigt, dass es die Konzeption des UBA-Umweltatlas und dessen flexible technische Umsetzung erlaubt, den jeweiligen Erfordernissen der unterschiedlich gelagerten Bausteine zu entsprechen. Die Struktur der Bausteine wurde jeweils an die für die Nutzenden relevanten Gliederungspunkte angepasst. Innerhalb dieser Struktur wurden die beiden Bausteine mit geeigneten Medien unter Berücksichtigung der jeweils zur Verfügung stehenden Daten- und Informationsquellen sachgerecht umgesetzt.

Vielschichtige Aufbereitung von umweltpolitischen Schwerpunktthemen bedeutet Aufwand bei Nutzung und Pflege

Der Anspruch, mit den Bausteinen des UBA-Umweltatlas eine integrierte Informationsplattform für komplexe Themenstellungen zu bieten, resultiert in einem Produkt, das die behandelten Themen sehr vielschichtig und detailliert aufbereitet. Im Rahmen der Entwicklung der Bausteine verschob sich dabei die Zielstellung für die Informationsvermittlung, die ursprünglich eine stärkere Führung der Nutzenden vorsah. In den Vordergrund rückte das Ziel, den Nutzenden ein möglichst breites Informationsangebot zu bieten, aus denen die Nutzenden sich nach ihrem Bedarf bedienen können. Das führte zum einen dazu, dass der im Rahmenkonzept formulierte Grundsatz, auf einer Slide jeweils nur eine einzelne Botschaft zu einem Aspekt des Themenfelds mit nur einer geeigneten Darstellung zu vermitteln, aufgeweicht wurde. In der Folge wurden auf zahlreichen Slides mehrere Darstellungen, beispielsweise interaktive Diagramme oder Kartenbilder zu unterschiedlichen Teilthemen, verwendet. Oder auf den Slides wurden Darstellungen mit sehr differenzierten Daten eingesetzt, beispielsweise die Kartenanwendung zu den Nitrat-Emissionen der Landwirtschaft im Baustein „Reaktiver Stickstoff“. Zum anderen führte diese geänderte Zielstellung auch dazu, dass Formulierungen in Teilen redundant und Informationen mehrfach in ähnlicher Form textlich beschrieben sind. Der Grund hierfür ist, dass ein gewisses Maß an Kontext und Vorinformation notwendig ist, um die Inhalte von Slides zu verstehen. Da die Nutzenden selbst wählen können, welche Themenfelder sie sich ansehen und in welcher Reihenfolge sie dabei vorgehen, sind die redundanten Informationen mitunter erforderlich, um den Nutzenden ein Verständnis der Darstellungen zu ermöglichen. Ein Beispiel hierfür ist der Einstieg in das Themenfeld „Luft“ der Rubrik „Wirkungen“ im Baustein „Reaktiver Stickstoff“.

Für die Nutzenden macht die Informationsfülle der Bausteine in Verbindung mit den in manchen Fällen redundanten Formulierungen eine gewisse Ausdauer erforderlich, um sich tatsächlich einen Überblick über das jeweilige Thema zu verschaffen. Für die Stelle, die für Pflege und Weiterentwicklung der Bausteine zuständig ist, resultiert die thematische Breite in nicht zu unterschätzenden Anforderungen hinsichtlich der bereitzustellenden personellen Kapazität. Hinzu können Anforderungen an die finanzielle Kapazität kommen, die für die Pflege und Weiterentwicklung von grafischen Darstellungen oder für die Programmierung anspruchsvollerer Inhalte erforderlich ist.

Herausforderung Pflege und Aktualisierung

Für die beiden Pilot-Bausteine des UBA-Umweltatlas werden zahlreiche Medien und Datenquellen verwendet, die sich hinsichtlich der Aktualisierungserfordernisse, der Aktualisierungszyklen und des Aktualisierungsaufwands zum Teil deutlich unterscheiden. Nicht-datengestützte Medien wie beispielsweise erklärende Infografiken und Bilder müssen grundsätzlich nicht in einem festen Turnus aktualisiert werden. Hierbei ist aber zu beachten, dass eine Neugestaltung von Grafiken – im Unterschied zur Einbindung neuer oder anderer Bilder – mit einem höheren zeitlichen Aufwand verbunden ist, sodass eine Aktualisierung in der Regel nicht im Zuge der routinemäßigen Pflege erfolgen kann.

Datengestützte Medien (Kartenanwendungen, Kartenbilder, interaktive Diagramme) sollen im UBA-Umweltatlas grundsätzlich möglichst aktuell gehalten werden. Eine Herausforderung liegt darin, dass zahlreiche Datenquellen zu unterschiedlichen Zeitpunkten fortgeschrieben werden. Diese Zeitpunkte wurden grundsätzlich in den Dokumentationen zu den beiden Bausteinen erfasst (vergleiche Kapitel 3.5.3). Um die darauf basierenden Abbildungen aktuell zu halten, wäre daher eine an die Zeitpunkte der Datenaktualisierung gekoppelte, individuell geregelte Aktualisierung der Baustein-Inhalte erforderlich. Wie diese sinnvoll zu regeln ist, wird auch von den Zuständigkeiten für den UBA-Umweltatlas beziehungsweise seinen Bausteinen abhängen. Ist beispielsweise ein UBA-Fachgebiet als datenhaltende Stelle auch für die Aktualisierung eines auf

den betreffenden Daten basierenden Inhalts im UBA-Umweltatlas zuständig, kann sie die notwendigen Änderungen an Text und Darstellung selbst durchführen. Ist hingegen eine zentrale Stelle für die Fortschreibung von Slide-Inhalten verantwortlich, ist sie zunächst darauf angewiesen, von der Aktualisierung der Daten, die für den Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“ zu großen Teilen auch außerhalb des UBA liegen, Kenntnis zu erlangen, diese dann zu beziehen und einzuarbeiten. Für diesen Fall bietet sich eine Aktualisierung des Bausteins zu konkret definierten Zeitpunkten an, wie sie beispielsweise in der jeweiligen Baustein-Dokumentation hinterlegt sind.

Pflegeaufwand durch rückwirkende Aktualisierung / Bereinigung von Daten möglicherweise erhöht

Einige der im UBA-Umweltatlas verwendeten Datensätze unterliegen einer rückwirkenden Aktualisierung beziehungsweise Bereinigung. Das bedeutet, dass bei einer Fortschreibung des Datensatzes nicht nur die Daten des aktuellen Zeitraums oder Zeitpunkts ergänzt werden, sondern dass auch die Daten für frühere Zeiträume oder Zeitpunkte angepasst werden. In Abhängigkeit vom verwendeten Medientyp kann daraus ein deutlicher Nachbearbeitungsaufwand für einzelne Medien entstehen. In Kartenanwendungen oder bei interaktiven Diagrammen lassen sich die Daten in der Regel in einfacher Weise austauschen. Anders liegt der Fall bei Kartenbildern, die einzeln mit einer GIS-Software erzeugt werden. In diesem Fall sind die Kartenbilder für alle betroffenen Jahre neu zu erstellen, was einen erhöhten Aufwand für die Pflege des Inhalts der betroffenen Slide bedeutet.

Verwendung von Ergebnissen aus Forschungsvorhaben: Datenaktualisierung nicht in allen Fällen gesichert

Die ursprüngliche Planung sah für den UBA-Umweltatlas vor, datengestützte Abbildungen in Karten und Diagrammen nur für Datenquellen mit einer gesicherten regelmäßigen Aktualisierung zu verwenden. Im Laufe der Entwicklung wurde von dieser Maßgabe abgewichen, das heißt, es wurden auch Daten als Grundlage von Abbildungen verwendet, die im Kontext von Fördermittel-abhängigen Projekten generiert wurden und deren regelmäßige Fortschreibung nicht sichergestellt ist. Dies betrifft beispielsweise für den Baustein „Reaktiver Stickstoff“ die Darstellungen zum Stickstoffüberschuss der Flächenbilanz im Verursacher-Themenfeld „Landwirtschaft“ oder die Abschätzung der Kosten und Nutzen der Nutzung von reaktivem Stickstoff im Wirkungs-Themenfeld „Wirtschaftliche Aspekte“. Für diese Abbildungen besteht die Möglichkeit, dass sie in vergleichsweise kurzer Zeit veralten und die entsprechenden Sachverhalte nicht mehr auf den Slides des UBA-Umweltatlas präsentiert werden können. Solche Slides sind dann nach einer gewissen Zeit aus dem Baustein zu entfernen.

Zudem wurde während der Bearbeitung der Pilot-Bausteine deutlich, dass sich die Bearbeitung der Forschungsvorhaben mitunter deutlich verzögert und die Verwendung der Datensätze daher zeitlichen (und zum Teil auch inhaltlichen) Unsicherheiten unterliegt, die zu nachträglichen Korrekturen und zu Nachbearbeitungsaufwand führen können.

Integration in die UBA-Website bietet vielfältige Nutzungsoptionen

Der große Umfang und die Anforderung der Pflegbarkeit machen es auch erforderlich, in der Tendenz standardisierte Produkte zu verwenden, die für die UBA-Website insgesamt konzipiert sind. Das bedeutet, nicht in allen Fällen können Inhalte speziell auf die Vermittlung der Botschaft hin aufbereitet werden. Um diese „Einschränkung“ auszugleichen, wurde bei der Entwicklung des UBA-Umweltatlas darauf geachtet, dass die mit dem CMS des UBA bestehenden Gestaltungsmöglichkeiten in großem Umfang genutzt werden können. So sind viele Inhalte des CMS innerhalb des Inhaltstyps „Umweltatlas“ nutzbar. Umgekehrt stehen für den UBA-Umweltatlas erstellte Inhalte der Typen „Kartenanwendung“, „Interaktives Tool“, „Interaktives Diagramm“, „Video“, „Bild“ auch für andere Bereiche der UBA-Website zur Verfügung. Insgesamt erfolgte die

technische Umsetzung des UBA-Umweltatlas durch die Integration in das technische Konzept der UBA-Website. Dies hat auch den Vorteil, dass es Redakteurinnen und Redakteuren aus den UBA-Fachgebieten mit einer geringen Einarbeitung möglich ist, den UBA-Umweltatlas selbst zu nutzen.

5.2 Empfehlungen für den UBA-Umweltatlas

Empfehlung 1: Analyse und Evaluation der Nutzung der beiden Pilot-Bausteine in einem angemessenen Zeitraum nach ihrer Veröffentlichung

Die Erfahrungen aus der Arbeit an den beiden Pilot-Bausteinen haben gezeigt, dass die Entwicklung der Informationsplattformen für die jeweiligen umweltpolitischen Schwerpunktthemen mit einem hohen Aufwand verbunden ist. Ob diesem Aufwand auch eine entsprechende Öffentlichkeitswirksamkeit und -information gegenübersteht, konnte innerhalb des Vorhabens nicht überprüft werden, da die Veröffentlichung der beiden Pilot-Bausteine erst nach Abschluss des Vorhabens vorgesehen ist. Aus diesem Grund bietet es sich an, die Nutzung der beiden Pilot-Bausteine des UBA-Umweltatlas und das Nutzungsverhalten innerhalb der Bausteine zu analysieren und diese Analyse als Grundlage für eine Evaluation zu verwenden.

Empfehlung 2: Konzentration auf die Darstellung der zu vermittelnden Kernbotschaften

Unabhängig von den Ergebnissen einer möglichen Nutzungsanalyse und Evaluation kann es sinnvoll sein, bei einer Fortschreibung der Pilot-Bausteine systematisch zu prüfen, welche Botschaften und Informationen mit den einzelnen Slides vermittelt werden sollen, welche Darstellung hierfür am besten geeignet ist und ob die Verwendung eines weiteren Mediums die Informationsvermittlung tatsächlich unterstützt. In diesem Zuge kann auch geprüft werden, in welchem Umfang Darstellungen auf Daten aus Forschungsvorhaben oder sonstigen Quellen beruhen, die nicht aktualisiert werden, und ob diese Darstellungen den zu transportierenden Inhalt ohne eine Aktualisierung überhaupt vermitteln können. Ergebnis dieser Prüfung kann eine Verschlankung der Bausteine sein, mit der sich zum einen der Pflegeaufwand reduzieren ließe, und die zum anderen dazu beitragen könnte, Darstellungen zu entfernen, die für die Vermittlung der Kernbotschaften nicht erforderlich sind oder möglicherweise sogar von der Kernbotschaft ablenken.

Empfehlung 3: Eigenständigkeit und Erkennbarkeit des UBA-Umweltatlas stärken

Vorbehaltlich der letztendlichen Gestaltung des Zugangs zum UBA-Umweltatlas auf der UBA-Website sollte perspektivisch spätestens nach der Entwicklung eines oder mehrerer weiterer fachlicher Bausteine eine zentrale Seite beziehungsweise Hauptseite für den UBA-Umweltatlas entwickelt werden. Diese Seite könnte als Start- und Anlaufpunkt fungieren und so gewährleisten, dass Nutzende den UBA-Umweltatlas nicht verlassen müssen, um sich für die Auswahl eines weiteren Bausteins einen Überblick über das thematische Angebot im Atlas zu verschaffen. Auch Nutzende, die beispielsweise über eine Suche zum Begriff „Umweltatlas“ von außen zum UBA-Umweltatlas gelangen, würden auf dieser Hauptseite direkt über das Produkt und die in den Bausteinen behandelten Themen informiert. Ihnen würde dadurch gegebenenfalls die Wahl der nächsten zu besuchenden Seiten erleichtert. Eine eigene Hauptseite würde dem UBA-Umweltatlas zudem eine bessere Wiedererkennbarkeit und Eigenständigkeit verleihen.

6 Quellenverzeichnis

Im Kapitel 6.1 des Quellenverzeichnisses sind Quellen wie Online-Atlanten und Literatur zur Gestaltung und Umsetzung von Online-Anwendungen nachgewiesen, die im Zuge der konzeptionellen und technischen Entwicklung des UBA-Umweltatlas verwendet wurden. In den Abschnitten 6.2 und 6.3 sind Quellen nachgewiesen, die für die Erstellung der Bausteine „Reaktiver Stickstoff“ bzw. „Bauen, Wohnen, Haushalte“ genutzt wurden.

6.1 Allgemein

Berliner Morgenpost [Hrsg.] (2017a): Abgeordnetenhauswahl 2016 in Berlin.

<http://berlinwahlkarte2016.morgenpost.de/> (23.01.2017)

Berliner Morgenpost [Hrsg.] (2017b): Zugezogenen-Atlas: Woher die Berliner wirklich kommen.

<http://interaktiv.morgenpost.de/berliner-zugezogenen-atlas/> (23.01.2017)

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung [Hrsg.] 2017: Alles im Fluss.

<http://www.bmbf.wasserfluesse.de/> (23.01.2017)

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft [Hrsg.] (2017): Infoportal Zukunft.Land: Landatlas.

https://www.bmel.de/DE/Laendliche-Raeume/InformationsportalZukunftLand/ZukunftLand_node.html
(23.01.2017)

Bollmann, J.; Koch, W. G.; Lipinski, A. [Hrsg.] (2001a): Interaktivität. Aus: Lexikon der Kartographie und Geomatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

<http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/interaktivitaet/2422> (23.01.2017)

Bollmann, J.; Koch, W. G.; Lipinski, A. [Hrsg.] (2001b): interaktive Graphik. Aus: Lexikon der Kartographie und Geomatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

<http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/interaktive-graphik/2409> (23.01.2017)

Bollmann, J.; Koch, W. G.; Lipinski, A. [Hrsg.] (2001c): direkte Manipulation. Aus: Lexikon der Kartographie und Geomatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

<http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/direkte-manipulation/1008> (23.01.2017)

Bollmann, J.; Koch, W. G.; Lipinski, A. [Hrsg.] (2001d): interaktive Karte. Aus: Lexikon der Kartographie und Geomatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

<http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/interaktive-karte/2410> (23.01.2017)

Bundesregierung [Hrsg.] (2017): Gut leben in Deutschland – Interaktiver Bericht.

https://buergerdialog.gut-leben-in-deutschland.de/DE/Home/home_node (23.01.2017)

EEA 1999: Environmental indicators - Typology and overview. Technical report No 25. Copenhagen.

Garrett, J. J. (2011): The Elements of User Experience - User-Centered Design for the Web and Beyond. New Riders, Berkeley, 2. Auflage.

IEA – International Energy Agency [Hrsg.] (2017): IEA Energy Atlas.

<http://www.iea.org/statistics/ieaenergyatlas/> (23.01.2017)

IMPACT2C team (2015): IMPACT2C web-atlas.

<https://www.atlas.impact2c.eu> (23.01.2017)

IÖR [Hrsg.] (2017): Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung.

<http://www.ioer-monitor.de/> (23.01.2017)

- Landeshauptstadt Dresden [Hrsg.] (2017): Umweltatlas Dresden (Themenstadtplan).
<http://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/umweltinformation/Umweltatlas.php> (23.01.2017)
- Leibniz-Institut für Länderkunde [Hrsg.] (2017): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland.
<http://aktuell.nationalatlas.de/> (23.01.2017)
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, UM – Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg [Hrsg.] (2017): Energieatlas Baden-Württemberg.
<http://www.energieatlas-bw.de/> (23.01.2017)
- moovel Group GmbH [Hrsg.] (2016): Roads to Rome.
<http://roadstorome.moovellab.com/> (23.01.2017)
- NBN – National Biodiversity Network [Hrsg.] (2017): NBN Atlas Scotland.
<http://www.als.scot/> (23.01.2017)
- Richter, M.; Flückiger, M. (2013): Usability Engineering kompakt – Benutzbare Produkte gezielt entwickeln. Spektrum Akademischer Verlag Berlin/Heidelberg, 3. Auflage.
- Sächsische Staatskanzlei [Hrsg.] (2017): Demografiemonitor Sachsen.
<http://www.demografie.sachsen.de/monitor/html/atlas.html> (23.01.2017)
- Schulreich, T. (2012): Kartografische Interaktivität bei besonderer Betrachtung von Freizeitkarten – Methoden, Umsetzung, Lösungsansätze. Diplomarbeit an der Universität Wien.
http://othes.univie.ac.at/19425/1/2012-02-29_0400184.pdf (23.01.2017)
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder [Hrsg.] (2017): Regionalatlas Deutschland.
<http://www.statistikportal.de/Statistik-Portal/Regionalatlas/> (23.01.2017)
- StBA [Hrsg.] (2017a): DESTATIS Interaktiv & Anschaulich.
<https://www.destatis.de/DE/Service/InteraktivAnschaulich/InteraktivAnschaulich.html> (23.01.2017)
- StBA [Hrsg.] (2017b): Zensus 2011 – So wohnt Deutschland. Ergebnisse für Landkreise und kreisfreie Städte zum 9. Mai 2011.
<https://service.destatis.de/zensuskarte/index.html> (23.01.2017)
- Technische Universität Wien, Universität Wien, ÖIR-Projekthaus GmbH [Hrsg.] (2017): Gender-Atlas Österreich.
<http://genderatlas.at/> (23.01.2017)
- TI – Johann Heinrich von Thünen-Institut [Hrsg.] (2017): Thünen-Atlas.
<https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/thuenen-atlas-und-geoinformation/thuenen-atlas/> (23.01.2017)
- UK Small Area Health Statistics Unit [Hrsg.] (2017): The Environment and Health Atlas for England and Wales.
<http://www.envhealthatlas.co.uk/homepage/index.html> (23.01.2017)
- UBA [Hrsg.] (2018): Corporate Design des Umweltbundesamtes.
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/uba-corporatedesign-manual.pdf> (17.09.2019)

6.2 Literatur zum Baustein „Reaktiver Stickstoff“

Adler, N.; Dauert, U.; Ehlers, K.; Eisold, A.; Feigenspan, S.; Friedrich, B.; Frische, T.; Gather, C.; Geupel, M.; Ginzky, H.; Hammerich, J.; Herrmann, T.; Hofmeier, M.; Lamfried, D.; Langner, M.; Matthey, A.; Nordmann, S.; Plambeck, N. O.; Richter, S.; Roskosch, A.; Starke, S.-M.; Vogel, I.; Walter, A.; Wechsung, G. (2017): Umweltschutz in der Landwirtschaft. Broschüre. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-in-der-landwirtschaft> (28.02.2017)

Arle, J.; Blondzik, K.; Claussen, U.; Duffek, A.; Grimm, S.; Hilliges, F.; Kirschbaum, B.; Kirst, I.; Koch, D.; Koschorreck, J.; Lepom, P.; Leujak, W.; Mohaupt, V.; Naumann, S.; Pirntke, U.; Rechenberg, J.; Schilling, P.; Ullrich, A.; Wellnitz, J.; Werner, S.; Wolter, R. (2017): Gewässer in Deutschland – Zustand und Bewertung. UBA, Dessau-Roßlau, 132 S.

Bach, M.; Klement, L.; Häußermann, U. (2016): Bewertung von Maßnahmen zur Verminderung von Nitratreinträgen in die Gewässer auf Basis regionalisierter Stickstoff-Überschüsse. Teil I: Beitrag zur Entwicklung einer Ressortübergreifenden Stickstoffstrategie (Zwischenbericht). Texte | 55/2016.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bewertung-von-massnahmen-zur-verminderung-von> (28.02.2017)

Bach, M.; Häußermann, U.; Klement, L.; Knoll, L.; Breuer, L.; Weber, T.; Fuchs, S.; Heldstab, J.; Reutimann, J. (unveröffentlicht): Reaktive Stickstoffflüsse in Deutschland 2010–2014 (DESTINO Teilbericht 2). Unveröffentlichter Entwurf zum UBA-Forschungsvorhaben DESTINO, 163 S.

Balzer, F.; Schulz, D. (2014): Novellierung der Düngeverordnung. Kurzstellungnahme der Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt (KLU).

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/novellierung-der-duengeverordnung> (28.02.2017)

Balzer, F.; Schulz, D.; Wechsung, G.; Madrenes, H.; Matezki S. (2015): Umweltbelastende Stoffeinträge aus der Landwirtschaft. Möglichkeiten und Maßnahmen zu ihrer Minderung in der konventionellen Landwirtschaft und im ökologischen Landbau.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbelastende-stoffeintraege-aus-der> (28.02.2017)

Behrendt, H.; Huber, P.; Kornmilch, M.; Opitz, D.; Schmoll, O.; Scholz, G.; Uebe, R.; Pagenkopf, W. G.; Bach, M. (1999): Nährstoffbilanzierung der Flussgebiete Deutschlands. Texte | 75/1999.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/naehrstoffbilanzierung-flussgebiete-deutschlands> (28.02.2017)

Bender, J.; Bergmann, E.; Weigel, H.-J.; Grünhage, L.; Schröder, M.; Bultjes, P.; Schaap, M.; Kranenburg, R.; Wichink Kruit, R.; Stern, R.; Baumgarten, M.; Matyssek R. (2015): Anwendung und Überprüfung neuer Methoden zur flächenhaften Bewertung der Auswirkung von bodennahem Ozon auf die Biodiversität terrestrischer Ökosysteme. Teil I. Texte | 70/2015.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anwendung-ueberpruefung-neuer-methoden-zur> (28.02.2017)

BfN – Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.] (2016): Daten zur Natur 2016.

https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten_fakten/Downloads/Daten_zur_Natur_2016_BfN.pdf (17.09.2019)

BMEL [Hrsg.] (2017): Nährstoffbilanz insgesamt von 1990 bis 2014 - in 1000 t N. Statistischer Monatsbericht des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung.

https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user_upload/monatsberichte/MBT-0111290-0000.xls (28.02.2017)

BMUB [Hrsg.] (2016): Auf dem Weg zu einer nationalen Stickstoffminderung. <http://www.bmub.bund.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/stickstoffminderung/> (28.02.2017)

BMUB [Hrsg.] (2017): Stickstoffeintrag in die Biosphäre – Erster Stickstoff-Bericht der Bundesregierung.

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/stickstoffbericht_2017_bf.pdf (17.09.2019)

BMUB & BMEL [Hrsg.] (2017): Nitratbericht 2016. Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung und Landwirtschaft.

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf (17.09.2019)

BMU (2007): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. (Neuauf-
lage 2015 durch BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)
http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_strategie_bf.pdf
(23.06.2017)

BMU (2019): Nationales Luftreinhalteprogramm der Bundesrepublik Deutschland. Angenommen mit Kabinetts-
beschluss vom 22. Mai 2019.
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/dokumente/luftreinhalteprogramm_be-
richt_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/dokumente/luftreinhalteprogramm_be-
richt_bf.pdf) (17.09.2019)

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [Hrsg.] (2019): Verkehr in Zahlen 2018/2019.
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen_2019.html (30.09.2019)

Bracher, T.; Gies, J.; Thiemann-Linden, J.; Beckmann, K. (2014): Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente
für eine Mobilitätsstrategie für Deutschland – Kurzfassung. UBA [Hrsg.], Texte | 59/2014, Dessau-Roßlau, 149 S.

Builtjes, P.; Hendriks, E.; Koenen, M.; Schaap, M.; Banzhaf, S.; Kerschbaumer, A.; Gauger, T.; Nagel, H.-D.;
Scheuschner, T.; Schlutow, A. (2011): Erfassung, Prognose und Bewertung von Stoffeinträgen und ihren Wir-
kungen in Deutschland. Zusammenfassender Abschlussbericht. UBA [Hrsg.], Texte | 38/2011, Dessau-Roßlau,
97 S.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erfassung-prognose-bewertung-von-stoffeintragen>
(28.02.2017)

Butterbach-Bahl, K.; Gundersen, P.; Ambus, P.; Augustin, J.; Beier, C.; Boeckx, P.; Dannemann, M.; Gimeno, B.
S.; Ibrom, A.; Kiese, R.; Kitzler, B.; Rees, R. M.; Smith, K.; Steven, C. J.; Vesala, T.; Zechmeister-Boltenstern, S.
(2011): Nitrogen processes in terrestrial ecosystems. In: Sutton, M. A.; Howard, C. M.; Erisman, J. W.; Billen, G.;
Bleeker, A.; Grennfelt, P.; Grinsven, H. van; Grizzetti, B. [Hrsg.]: The European Nitrogen Assessment. Sources,
Effects and Policy Perspectives. Cambridge University Press, S. 99-125.
http://www.nine-esf.org/files/ena_doc/ENA_pdfs/ENA_c6.pdf (28.02.2017)

Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016.
[https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nach-
haltigkeitsstrategie.pdf](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nach-
haltigkeitsstrategie.pdf) (23.06.2017)

Carstensen, J.; Andersen, J.; Gustafsson, B.; Conley, D. (2014): Deoxygenation of the Baltic Sea during the last
century. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 111 (15).
<https://doi.org/10.1073/pnas.1323156111> (17.09.2019)

Cyrus, J.; Gu, J.; Soentgen, J. (2017): Analyse der Wirksamkeit von Umweltzonen in drei deutschen Städten: Ber-
lin, München und Augsburg. UBA [Hrsg.], Texte | 46/2017, Dessau-Roßlau, 193 S.

Diegmann, V.; Pfäfflin, F.; Wursthorn, H. (2014): Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der
Luftreinhaltung. UBA [Hrsg.], Texte | 26/2014, Dessau-Roßlau, 232 S.

ECE – Economic Commission for Europe (2013): Guidance document on national nitrogen budgets. ECE, Execu-
tive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, ECE_EB.AIR_119, 12 p.
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE_EB.AIR_119_ENG.pdf (08.11.2017)

ECE (2016): Detailed Annexes to ECE/EB.AIR/119 – Guidance document on national nitrogen budgets. Editor:
Wilfried Winiwater and Expert Panel on Nitrogen Budgets. ECE, Executive Body for the Convention on Long-
range Transboundary Air Pollution.
[http://www.clrtap-tfrn.org/sites/clrtap-tfrn.org/files/documents/EPNB_new/EPNB_annex_20160921_pub-
lic.pdf](http://www.clrtap-tfrn.org/sites/clrtap-tfrn.org/files/documents/EPNB_new/EPNB_annex_20160921_pub-
lic.pdf) (08.11.2017).

EEA [Hrsg.] (2016): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 – Technical guidance to prepare national emission inventories.

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (17.09.2019)

Feistel, S.; Feistel, R.; Nehring, D.; Matthäus, W.; Nausch, G.; Naumann, M. (2016): Hypoxic and anoxic regions in the Baltic Sea, 1969 - 2015. IOW – Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde [Hrsg.], Meereswissenschaftliche Berichte 100 (2016), Warnemünde, 85 S. doi: 10.12754/msr-2016-0100

Fuchs, S.; Weber, T.; Wander, R.; Toshovski, S.; Kittlaus, S.; Reid, L.; Bach, M.; Klement, L.; Hillenbrand, T.; Tettenborn, F. (2017): Effizienz von Maßnahmen zur Reduktion von Stoffeinträgen. Endbericht. Texte | 05/2017. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/effizienz-von-massnahmen-zur-reduktion-von> (28.02.2017)

Galloway, J. N.; Aber, J. D.; Erisman, J. W.; Seitzinger, S. P.; Howarth, R. W.; Cowling, E. B.; Cosby, B. J. (2003): The Nitrogen Cascade. Bio-Science, Vol. 53, No. 4 (Apr.; 2003), S. 341-356. <http://www.unc.edu/courses/2010spring/geog/595/001/www/Galloway2003.pdf> (28.02.2017)

Geupel, M.; Frommer, J. (2014): Reaktiver Stickstoff in Deutschland. Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. Broschüre. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/reaktiver-stickstoff-in-deutschland> (28.02.2017)

Geupel; Jering; Frey; Gohlisch; Lambrecht; Jaschinski; Koppe; Mönch; Mäder; Nissler; Strogies; Mathan; Schneider; Mohaupt; Glante; Dominik; Mauscherling; Schulz; Hummel; Kacsóh; Trukenmüller; Graff; Spranger; Augustin; Neumann; Hofmann; Bernicke; Plickert; Beckers; Behnke; Brahner; Weiss; Butz; Herrmann; Fricke; Galander (2009): Hintergrundpapier zu einer multimedialen Stickstoffminderungsstrategie. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hintergrundpapier-zu-einer-multimedialen> (28.02.2017)

Groh, D.; Pipke, L.; Galander, F.; Ulrich, C. (2016): Stickstoff im Boden. Datenbankauszug aus der Umweltforschungsdatenbank UFORDAT. Dokumentationen | 07/2016. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/stickstoff-im-boden> (28.02.2017)

Hoff, H.; Keppner, B.; Kahlenborn, W. (2017): Die planetare Stickstoff-Leitplanke als Bezugspunkt einer nationalen Stickstoffstrategie. UBA [Hrsg.], Texte | 75/2017, Dessau-Roßlau, 39 S.

Jepsen, D.; Vollmer, A.; Eberle, U.; Fels, J.; Schomerus, T. (2016): Entwicklung von Instrumenten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Endbericht. Texte | 85/2016. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-von-instrumenten-zur-vermeidung-von> (28.02.2017)

Jörß, W.; Emele, L.; Scheffler, M.; Cook, V.; Theloke, J.; Thiruchittampalam, B.; Dünnebeil, F.; Knörr, W.; Heidt, C.; Jozwicka, M.; Kuenen, J. J. P.; van der Gon, H. A. C. D.; Visschedijk, A. J. H.; van Gijlswijk, R. N.; Osterburg, B.; Laggnier, B.; Stern, R.; Handke, V. (2014): Luftqualität 2020/2030: Weiterentwicklung von Prognosen für Luftschadstoffe unter Berücksichtigung von Klimastrategien. Texte | 35/2014. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-20202030-weiterentwicklung-von> (28.02.2017)

Marahrens, S.; Schmidt, S.; Frauenstein, J.; Mathews, J.; Bussian, B.-M.; Penn-Bressel, G.; Utermann, J.; Eberhardt, E.; Freibauer, A.; Bechthold, M.; Tiemeyer, B.; Wellbrock, N.; Böttcher, F.; Glante, F. (2015): Bodenzustand in Deutschland zum "Internationalen Jahr des Bodens". Broschüre. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bodenzustand-in-deutschland> (28.02.2017)

Memmler, M.; Lauf, T.; Wolf, K.; Schneider, S. (2017): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2016 - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016. Umweltbundesamt [Hrsg.], Climate Change 23/2017, 152 S.

Menzel, R.; Friedrich, B.; Hermann, T.; He, L.; Scholz, K.; Szewzyk, R. (2015): Kompostfibel. Richtig kompostieren - Tipps und Hinweise. Broschüre.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kompostfibel> (28.02.2017)

Minkos, A.; Dauert, U.; Feigenspan, S.; Kessinger, S. (2019): Luftqualität 2018.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190211_uba_hg_luftqualitaet_dt_bf.pdf (17.09.2019)

Mohaupt, V.; Rechenberg, J.; Richter, S.; Schulz, D.; Wolter, R. (2010): Gewässerschutz mit der Landwirtschaft. Broschüre.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gewaesserschutz-landwirtschaft> (28.02.2017)

Mohr, K.; Meesenburg, H.; Horvath, B.; Meiwes, K. J.; Schaaf, S.; Dämmgen, U. (2005): Bestimmung von Ammoniak-Einträgen aus der Luft und deren Wirkungen auf Waldökosysteme (ANSWER-Projekt).

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bestimmung-von-ammoniak-eintraegen-aus-luft-deren> (28.02.2017)

Nächte, K. (2019): Einfluss von atmosphärischen Stickstoffeinträgen auf die Biodiversität von Insekten in terrestrischen Ökosystemen – Eine Literaturrecherche. UBA [Hrsg.], Hintergrund Juni/2019, Dessau-Roßlau, 32 S.

Nagel, H.-D.; Becker, R.; Eitner, H.; Hübener, P.; Kunze, F.; Schlutow, A.; Schütze, G.; Weigelt-Kirchner, R.

(2004): Critical Loads für Säure und eutrophierenden Stickstoff. Abschlussbericht.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/critical-loads-fuer-saeure-eutrophierenden> (28.02.2017)

Nagel, H.-D.; Schlutow, A.; Scheuschner, T.; Weigelt-Kirchner, R.; Kokoscha, J. (2014): Modellierung und Kartierung atmosphärischer Stoffeinträge und kritischer Belastungsschwellen zur kontinuierlichen Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung der Biodiversität in Deutschland - PINETI (Pollutant INput and EcosysTem Impact). Teil 4. Teilbericht 4 Critical Loads, Exceedance und Belastungsbewertung. UBA [Hrsg.], Texte | 63/2014.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/modellierung-kartierung-atmosphaerischer-1> (28.02.2017)

Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin, 136 S.

Oelmann M.; Czichy C.; Scheele U.; Zaun S.; Dördelmann O.; Harms E.; Penning M.; Kaupe M.; Bergmann A.; Steenpaß, C. (2017): Quantifizierung der landwirtschaftlich verursachten Kosten zur Sicherung der Trinkwasserversorgung. UBA [Hrsg.], Texte 43/2017, Dessau-Roßlau, 252 S.

Schlutow, A.; Bouwer, Y.; Scheuschner, T.; Nagel, H.-D. (2017): Ermittlung und Bewertung der Einträge von versauernden und eutrophierenden Luftschadstoffe in terrestrische Ökosysteme (PINETI2) – Teilbericht II. Critical Load, Exceedance und Belastungsbewertung. UBA [Hrsg.], Texte | 63/2017, Dessau-Roßlau, 96 S.

Schlutow, A.; Nagel, H.-D.; Bouwer, Y. (2017): Critical Load Daten für die Berichterstattung 2015–2017 im Rahmen der Zusammenarbeit unter der Genfer Luftreinhaltekonvention (CLRTAP). UBA [Hrsg.], Texte | 60/2018, Dessau-Roßlau, 156 S.

Schaap, M.; Hendriks, C.; Kranenburg, R.; Kuenen, J.; Segers, A.; Schlutow, A.; Nagel, H.D.; Ritter, A.; Banzhaf, S. (2018): PINETI-3: Modellierung atmosphärischer Stoffeinträge von 2000 bis 2015 zur Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung von Biodiversität durch Luftschadstoffe in Deutschland. UBA [Hrsg.], Texte | 79/2018, Dessau-Roßlau, 149 S.

Schneider, C.; Pelzer, M.; Toenges-Schuller, N.; Nacken, M.; Niederau, A. (2016): ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung. UBA [Hrsg.], Texte | 71/2016, Dessau-Roßlau, 224 S.

Schneider, A.; Cyrys, J.; Breitner, S.; Kraus, U.; Peters, A.; Diegmann, V.; Neunhäuserer, L. (2018): Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland. UBA [Hrsg.], Umwelt & Gesundheit | 01/2018, Dessau-Roßlau, 172 S.

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen [Hrsg.] (2012): Umweltgutachten 2012: Kapitel 5: Mobilität und Lebensqualität in Ballungsräumen.

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2012_2016/2012_Umweltgutachten_Kap_05.pdf (17.09.2019)

SRU [Hrsg.] (2015a): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. Sondergutachten.

http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2012_2016/2015_01_SG_Stickstoff_HD.html (28.02.2017)

SRU [Hrsg.] (2015b): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. Sondergutachten. Kurzfassung.

http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2012_2016/2015_01_SG_Stickstoff_KF.html (28.02.2017)

SRU [Hrsg.] (2016): Blaue Plakette: unverzichtbarer Schritt hin zu einer nachhaltigen Mobilität. Stellungnahme des SRU vom 04.10.2016.

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06_Hintergrundinformationen/2016_2020/2016_09_Offener_Brief_Blaue_Plakette.pdf (17.09.2019)

StBA [Hrsg.] (2018): Indikatorenbericht zur deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.

<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/DeutscheNachhaltigkeitsstrategie.html> (30.01.2019)

Sutton, M. A.; van Grinsven, H.; Billen, G.; Bleeker, A.; Bouwman, A. F.; Bull, K.; Erisman, J. W.; Grennfelt, P.; Grizzetti, B.; Howard, C. M.; Oenema, O.; Spranger, T.; Winiwarter, W. (2011): Summary for Policy Makers. In: Sutton et al. (2011): The European Nitrogen Assessment. Sources, Effects and Policy Perspectives. S. xxiv-xxxiv. http://www.nine-esf.org/files/ena_doc/ENA_pdfs/ENA_policy%20summary.pdf (28.02.2017)

TI [Hrsg.] (2017): Thünen-Atlas.

<https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/thuenen-atlas-und-geoinformation/thuenen-atlas/> (23.01.2017)

UBA [Hrsg.] (2009): Integrierte Strategie zur Minderung von Stickstoffemissionen.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/integrierte-strategie-zur-minderung-von> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2009a): Hintergrundpapier zu einer multimedialen Stickstoff-Emissionsminderungsstrategie.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hintergrundpapier-zu-einer-multimedialen> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2011): Stickstoff – Zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/stickstoff-zuviel-des-guten> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2014): Reaktiver Stickstoff in Deutschland. Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/reaktiver-stickstoff-in-deutschland> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2015): Daten zur Umwelt. Umwelt, Haushalte und Konsum. Ausgabe 2015. Broschüre.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-zur-umwelt-umwelt-haushalte-konsum-0> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2017a): Umweltschutz in der Landwirtschaft.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-in-der-landwirtschaft> (28.02.2017)

UBA [Hrsg.] (2017b): Die Stadt für Morgen. Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/20170505_stadt_von_morgen_2_auflage_web.pdf (17.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2017c): Straßen und Plätze neu denken. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/180109_uba_broschuere_strassen_und_plaetze_neu_denken.pdf (17.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2017d): Daten zur Umwelt 2017. Indikatorenbericht. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2536/publikationen/2017_dzu-bericht_wf_dt_barrierefrei_0.pdf (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2018): Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990–2016. Unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der Nationalen Koordinierungsstelle Emissionsberichterstattung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/energiebedingte_emissionen_u_brennstoffeinsaetze_in_d_1990-2016.pdf (17.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2019a): German informative inventory report 2019. <https://iir-de.wikidot.com/welcome:welcome> (17.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2019b): Gesunde Luft. UBA [Hrsg.], Schwerpunkt 1/2019, Dessau-Roßlau, 52 S. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/sp_1-2019_web.pdf (17.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2019c): Luftschadstoff-Emissionen in Deutschland. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland> (30.09.2019)

UBA [Hrsg.] (2019d): Treibhausgas-Emissionen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen> (30.09.2019)

Vandré, R.; Häußermann, U.; Grebe, S.; Roth, U.; Wulf, S.; Döhler, H.; Zehetmeier, M.; Frick, F.; Keller, L.; Wendland, F.; Laggner, B.; Osterburg, B. (2016): Weiterentwicklung der integrierten Stickstoff-Bilanzierung als Grundlage für landwirtschaftliche Minderungsstrategien zur Unterstützung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Texte | 51/2016.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/weiterentwicklung-der-integrierten-stickstoff> (28.02.2017)

Westhoek, H.; Lesschen, J.P.; Leip, A.; Rood, T.; Wagner, S.; De Marco, A.; Murphy-Bokern, D.; Pallière, C.; Howard, C.M.; Oenema, O.; Sutton, M.A. (2015): Nitrogen on the Table: The influence of food choices on nitrogen emissions and the European environment. European Nitrogen Assessment – Special Report on Nitrogen and Food. Centre for Ecology & Hydrology, Edinburgh, UK, 70 S.

6.3 Literatur zum Baustein „Bauen, Wohnen, Haushalte“

AK OGA – Arbeitskreis der Oberen Gutachterausschüsse, Zentralen Geschäftsstellen und Gutachterausschüssen in der Bundesrepublik Deutschland [Hrsg.] (2015): Immobilienmarktbericht Deutschland 2015.

https://redaktion-akoga.niedersachsen.de/immobilienmarktbericht_deutschland/download/immobilienmarktbericht-deutschland-2011-72308.html (12.10.2018)

AK OGA [Hrsg.] (2017): Immobilienmarktbericht Deutschland 2017.

https://redaktion-akoga.niedersachsen.de/immobilienmarktbericht_deutschland/download/downloads-159434.html (12.10.2018)

Adam, B.; Göddecke-Stellmann, J.; Sturm, G. (2015): Divergenzen und Konvergenzen in Großstadregionen – kleinräumige Analysen. BBSR-Analysen Kompakt 01/2015.

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_01_2015.pdf
(23.06.2017)

Baron, M.; Dross, M. (2012): Flächenverbrauch – weiterhin dramatisch. In: Leitschuh, H.; Michelsen, G.; Simonis, U. E.; Sommer, J.; Weizsäcker, E. U. von [Hrsg.]: Wende überall? Von Vorreitern, Nachzüglern und Sitzengebliebenen. Stuttgart: Hirzel. Jahrbuch Ökologie 2012, S. 143–150.

BBSR [Hrsg.] (2012a): Immer weniger neue Siedlungsflächen beansprucht – regionale Unterschiede nehmen zu. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumentwicklung/Flaechenpolitik/Projekte/Archiv/Suv/flaechentrend2030.html> (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2012b): Welche Wohnungen sind künftig gefragt? Entwicklung der Neubaunachfrage bis 2025. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Wohnungsmarktprognosen/Fachbeitraege/Archiv/Neubaubedarf/neubaubedarf.html> (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2013): Innenentwicklungspotenziale in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage und Möglichkeiten einer automatisierten Abschätzung. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2013/innenentwicklungspotentiale-d.html> (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2015): Raumordnungsprognose 2035 nach dem Zensus. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_05_2015.pdf
(23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2016a): Experten diskutieren Perspektiven schrumpfender Regionen. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Service/Medien/2016/2016_Dezembertagung.html (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2016b): Wohnungs- und Immobilienmärkte in Deutschland 2016. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

BBSR [Hrsg.] (2016c): Struktur der Bestandsmaßnahmen im Hochbau. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/Downloads/analysen_kompakt_1_2016.pdf
(23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2016d): Potenziale und Rahmenbedingungen von Dachaufstockungen und Dachausbauten. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2016/bbsr-online-08-2016.html>
(23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2017a): Private Haushalte. <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumentwicklung/RaumentwicklungDeutschland/Projekte/HHPrognose/HHPrognose.html> (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2017b): Handlungsfelder. http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Programm/Stadtumbau/StadtumbauOst/Programm/Handlungsfelder/handlungsfelder_node.html (23.06.2017)

BBSR [Hrsg.] (2017c): Wie viel (Re)Urbanisierung durchzieht das Land. BBSR-Analysen Kompakt 07/2017

BBSR [Hrsg.] (2017d): Wachstumsdruck in deutschen Großstädten. BBSR-Analysen Kompakt 10/2017

BBSR [Hrsg.] (2018): Aktivierung von Innentwicklungspotenzialen in wachsenden Kommunen. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2017/innenentwicklungspotenziale/01-start.html?nn=430172> (12.02.2019)

BGR (2015): Deutschland – Rohstoffsituation 2014. http://www.bgr.bund.de/DERA/DE/Downloads/Rohsit_14.pdf (23.06.2017)

BMU (2007): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. (Neuauf-
lage 2015 durch BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)
http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_strategie_bf.pdf
(23.06.2017)

BMUB [Hrsg.] (2014): Leitfaden Nachhaltiges Bauen.
[http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2013/Leitfaden_Nachhalti-
ges_Bauen_300DPI_141117.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2013/Leitfaden_Nachhalti-
ges_Bauen_300DPI_141117.pdf) (23.06.2017)

BMUB [Hrsg.] (2016a): Klimaschutzplan 2050.
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf
(23.06.2017)

BMUB [Hrsg.] (2016b): Den ökologischen Wandel gestalten – Integriertes Umweltprogramm 2030.
[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/integriertes_umweltpro-
gramm_2030_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/integriertes_umweltpro-
gramm_2030_bf.pdf) (23.06.2017)

BMUB [Hrsg.] (2016c): Energiesparverordnung (EnEV).
[http://www.bmub.bund.de/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-und-sanieren/energieeinsparverord-
nung/](http://www.bmub.bund.de/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-und-sanieren/energieeinsparverord-
nung/) (23.06.2017)

BMVI [Hrsg.] (2018): Mobilität in Deutschland 2017 (MID).
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/mobilitaet-in-deutschland.html> (14.03.2019)

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [Hrsg.] (2014): Mehr aus Energie machen. Nationaler
Aktionsplan Energieeffizienz.
<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf>
(23.06.2017)

BMWi [Hrsg.] (2015): Energieeffizienzstrategie Gebäude. Wege zu einem nachhaltigen Gebäudebestand.
<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.html>
(23.06.2017)

BMWi (2017): Demografische Situation in den ostdeutschen Ländern.
[http://www.beauftragte-neue-laender.de/BNL/Navigation/DE/Themen/Gleichwertige_Lebensverhaelt-
nisse_schaffen/Demografie/Demografische_Situation/demografische_situation.html](http://www.beauftragte-neue-laender.de/BNL/Navigation/DE/Themen/Gleichwertige_Lebensverhaelt-
nisse_schaffen/Demografie/Demografische_Situation/demografische_situation.html) (23.06.2017)

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland - Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung.
[https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-
deutschland-langfassung.pdf](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-
deutschland-langfassung.pdf) (23.06.2017)

Bundesregierung (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energiever-
sorgung.
http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf
(23.06.2017)

Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016.
[https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nach-
haltigkeitsstrategie.pdf](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nach-
haltigkeitsstrategie.pdf) (23.06.2017)

Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Aktualisierung 2018.
[https://www.bundesregierung.de/re-
source/blob/975274/1546450/65089964ed4a2ab07ca8a4919e09e0af/2018-11-07-aktualisierung-dns-2018-
data.pdf](https://www.bundesregierung.de/re-
source/blob/975274/1546450/65089964ed4a2ab07ca8a4919e09e0af/2018-11-07-aktualisierung-dns-2018-
data.pdf) (10.12.2018)

Deutscher Bundestag (2017): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung.

<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/114/1811499.pdf> (23.06.2017)

Deutscher Städtetag (2014): Strategisches Flächenmanagement und Bodenwirtschaft. Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin, Köln: Deutscher Städtetag.

Difu (2016): Aktionsplan Flächensparen – Thesenpapier (Entwurf). Berlin, 08. November 2016

Difu [Hrsg.] (2017): Difu-Berichte 1/2017 – Was ist eigentlich? Doppelte Innenentwicklung.

<https://difu.de/publikationen/difu-berichte-12017/was-ist-eigentlich-doppelte-innenentwicklung.html> (23.06.2017)

DIW Berlin - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (2014): Positive Effekte der Energieeffizienz – Bericht: Steigerung der Energieeffizienz: ein Muss für die Energiewende, ein Wachstumsimpuls für die Wirtschaft.

https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.435698.de/14-4.pdf (23.06.2017)

GdW – Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. [Hrsg.] (2016): Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2016/2017 – Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW. GdW Berlin, November 2016.

Goetzke, R.; Schlump, C.; Hoymann, J.; Beckmann, G.; Dosch, F. (2014): Flächenverbrauch, Flächenpotenziale und Trends 2030. BBSR-Analysen Kompakt 07/2014.

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2014/DL_07_2014.pdf (23.06.2017)

Held, T.; Waltersbacher, M. (2015): Wohnungsmarktprognose 2030. BBSR-Analysen Kompakt 07/2015.

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_07_2015.pdf (23.06.2017)

Henger, R.; Schier, M. (2014): Allokationsplan für die kostenlose Erstzuteilung der Zertifikate. Planspiel Flächenhandel. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Umweltbundesamtes. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3712 16 100. Köln: Planspiel Flächenhandel. Flächenhandel-Informationspapier 2.

http://www.flaechenhandel.de/fileadmin/std_site/content/Downloads/Fl%C3%A4chenhandel-InfoPapier-Nr02_NEU.pdf (23.06.2017)

Hoymann, J.; Dosch, F.; Beckmann, G. (2012): Trends der Siedlungsflächenentwicklung. BBSR-Analysen Kompakt 09/2012.

https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2012/DL_9_2012.pdf (23.06.2017)

Investitionsbank Schleswig-Holstein [Hrsg.] (2018): Die Förderinstitute der Bundesländer.

<http://www.investitionsbank.info/> (12.10.2018)

IW – Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. [Hrsg.] (2016): Energetische Gebäudesanierung ausbaufähig.

<https://www.iwd.de/artikel/energetische-gebaeudesanierung-ausbaufaehig-286008/> (23.06.2017)

IW [Hrsg.] (2017a): Planspiel Flächenhandel.

<http://www.flaechenhandel.de/> (23.06.2017)

IW [Hrsg.] (2017b): Ergebnisse des kontrollierten Feldexperiments.

<http://www.flaechenhandel.de/ergebnisse> (23.06.2017)

IWO – Institut für Wärme und Oeltechnik e.V. [Hrsg.] (2013): Ergebnisse der Studie „Energetische Gebäudesanierung in Deutschland“.

https://www.zukunftsheizen.de/fileadmin/user_upload/3_Technik/3.6_Projekte_und_Studien/3.6.6_Energetische_Gebaeudesanierung/Ergebnisse_Studie_Energetische_Sanierung_IWO.pdf (23.06.2017)

IWU – Institut Wohnen und Umwelt [Hrsg.] (2015): Was ist die energetische Sanierungsrate?

http://www.iwu.de/aktuelles/news-im-de-tail/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=183&cHash=26aab5ec768895ee5b6ebb458c7ec747 (23.06.2017)

Jörissen, J.; Coenen, R. (2005): TA-Projekt Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Ziele, Maßnahmen, Wirkungen. Endbericht. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin, TAB-Arbeitsbericht 98.

KfW [Hrsg.] (2017): Internetauftritt.

<https://www.kfw.de/kfw.de.html>

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie [Hrsg.] (2014): Rückbau ländlicher Gebäude - Maßnahmen im Rahmen der ILE.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/23596/documents/32290> (23.06.2017)

Lihs, V. (2013): Wohnen im Alter – Bestand und Bedarf altersgerechter Wohnungen. Informationen zur Raumentwicklung 2013 (2), S. 125–131.

SRU [Hrsg.] (2016): Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Berlin. S. 241ff.

http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_Umweltgutachten_HD.html (23.06.2017)

Statistische Ämter des Bundes und der Länder [Hrsg.] (2017): Gebiet und Bevölkerung – Fläche und Bevölkerung.

http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2011): Durchschnittliche Wohnfläche pro Person nach Haushaltstyp. Ergebnisse des Zensus mit Stichtag 9. Mai 2011. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus_/Tabellen/Wohnsituation_HH_Zensus11_Wohnflaeche.html (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2014): Zensus 2011 – So wohnt Deutschland.

<https://service.destatis.de/zensuskarte/index.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2015a): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

StBA [Hrsg.] (2015b): Umweltnutzung und Wirtschaft – Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 2: Energie.

https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Querschnitt/UmweltnutzungundWirtschaftTabelle5850007157006Teil_2.pdf (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2016a): Bautätigkeit. Wohnungsbestand in Deutschland. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

StBA [Hrsg.] (2016b): Alterung der Bevölkerung durch aktuell hohe Zuwanderung nicht umkehrbar. Pressemitteilung Nr. 021 vom 20.01.2016.

https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16_021_12421.html (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2016c): Wohnen 2014: mehr Wohnungen und weniger Leerstand als 2010. Pressemitteilung Nr. 473 vom 23.12.2016.

https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/12/PD16_473_122.html
(23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2016d): Gebäude und Wohnungen 2015 - Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden, Lange Reihen ab 1969 – 2015.

https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/Wohnsituation/FortschreibungWohnungsbestandPDF_5312301.pdf (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2016e): Umwelt – Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallkennzahlen, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen).

https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/AbfallbilanzPDF_5321001.pdf (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017a): Bevölkerung in Deutschland voraussichtlich auf 82,8 Millionen gestiegen. Pressemitteilung Nr. 033 vom 27.01.2017.

https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/01/PD17_033_12411.html
(23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017b): Inlandsproduktsberechnung.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/Inlandsprodukt/Tabellen/KonsumausgabenVerwendung.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017c): Genehmigte Wohnungen von Januar bis November 2016: + 23,0 % gegenüber Vorjahreszeitraum. Pressemitteilung Nr. 021 vom 19.01.2017.

https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/01/PD17_021_31111.html
(23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017d): Keine weiteren Einsparungen von Haushaltsenergie im Jahr 2015. Pressemitteilung Nr.164 vom 17.05.2017.

https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17_164_85.html
(23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017e): Einkommen, Einnahmen & Ausgaben.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/EinkommenEinnahmenAusgaben/Tabellen/Deutschland.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017f): 54 % der privaten Konsumausgaben wenden die Haushalte zur Deckung der Grundbedürfnisse auf.

https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Konsumausgaben/Aktuell_Anteile.html (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017g): Private Konsumausgaben (Lebenshaltungskosten) – Deutschland.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Konsumausgaben/Tabellen/Haushaltsgroesse.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017h): Einkommen, Einnahmen & Ausgaben.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/EinkommenEinnahmenAusgaben/Tabellen/Haushaltsnettoeinkommen.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017i): Siedlungs- und Verkehrsfläche wächst täglich um 66 Hektar.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Flaechennutzung/FlaechennutzungAktuell.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017j): Energieverbrauch - Direkter (Primär-) Energieverbrauch im Inland nach Produktionsbereichen.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/MaterialEnergiefluesse/Tabellen/Primaerenergieverbrauch.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017k): Emissionen - Direkte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen nach Produktionsbereichen im Inland in 1 000 Tonnen.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/MaterialEnergiefluesse/Tabellen/Co2Emissionen.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017l): Emissionen - Konsumausgaben und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte pro Kopf.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/MaterialEnergiefluesse/Tabellen/KonsumausgabenHaushalte.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017m): Wasserwirtschaft - Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland von 1991 bis 2013.

https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Tabellen/Wasserabgabe1991_2013.html (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017n): Aufkommen an Haushaltsabfällen: Deutschland, Jahre, Abfallarten.

https://www-genesis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=D7A1E12B52DABCF954A7DBFA9EC3F29B.tomcat_GO_2_3?operation=previous&levelindex=2&levelid=1491557292131&step=2 (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2017o): Vorausberechnung Haushalte in Deutschland.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/HaushalteFamilien/Tabellen/VorausberechnungHaushalte.html> (23.06.2017)

StBA [Hrsg.] (2018): Indikatorenbericht zur deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.

<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/DeutscheNachhaltigkeitsstrategie.html> (30.01.2019)

TAB – Thüringer Aufbaubank (2017): Förderprogramme Übersicht.

<https://www.aufbaubank.de/Foerderprogramme> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2003): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr. Materialienband. Berlin: UBA. UBA-Texte 90/03.

UBA [Hrsg.] (2004): Fortschrittliche konzeptionelle Ansätze des Bodenschutzes zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr – Best Practice. Forschungsbericht 201 16 119, Berlin.

UBA [Hrsg.] (2004b): Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland – Stoffflussbezogene Bausteine für ein nationales Konzept der nachhaltigen Entwicklung - Verknüpfung des Bereiches Bauen und Wohnen mit dem komplementären Bereich „Öffentliche Infrastruktur“.

<https://uba-dev1.w21.it/publikationen/nachhaltiges-bauen-wohnen-in-deutschland> (14.03.2019)

UBA [Hrsg.] (2005): Die Zukunft liegt auf Brachflächen. Reaktivierung urbaner Flächenreserven – Nutzungspotenziale und Flächenempfehlungen. Informationen für Investoren, Bauherren und Immobilieneigentümern.

<https://uba-dev1.w21.it/publikationen/zukunft-liegt-auf-brachflaechen> (14.03.2019)

UBA [Hrsg.] (2010): Nachhaltiges Bauen und Wohnen – Ein Bedürfnisfeld für die Zukunft gestalten.

<https://uba-dev1.w21.it/publikationen/nachhaltiges-bauen-wohnen> (14.03.2019)

UBA [Hrsg.] (2012): Bauen und Wohnen in der Stadt – THEMENBLATT: Anpassung an den Klimawandel.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-an-den-klimawandel-bauen-wohnen-in-der> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2013): Bodenversiegelung.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/bodenbelastung-land-oekosysteme/bodenversiegelung>
(23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2015a): Daten zur Umwelt. Umwelt, Haushalte und Konsum. Ausgabe 2015.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-zur-umwelt-umwelt-haushalte-konsum-0>
(23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2015b): Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr reduzieren.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/flaecheninanspruchnahme-fuer-siedlungen-verkehr> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2015c): Flächenrecycling und Innenentwicklung.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/flaechenrecycling-innenentwicklung> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016a): Demografischer Wandel.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/bevoelkerung-demografischer-wandel/demografischer-wandel> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016b): Bevölkerungsentwicklung und Struktur privater Haushalte.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/bevoelkerung-demografischer-wandel/bevoelkerungsentwicklung-struktur-der-privaten> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016c): Wohnfläche.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/siedlungsflaechenbelegung-fuer-wohnen> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016d): Siedlungs- und Verkehrsfläche.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/siedlungs-verkehrsflaeche> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016e): Flächenverbrauch für Rohstoffabbau.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/flaechenverbrauch-fuer-rohstoffabbau>
(23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2016f): Planen im Klimawandel. Stadt- und Freiraum schützen und aufwerten –Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig planen und umsetzen.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/planen_im_klimawandel.pdf (14.03.2019)

UBA [Hrsg.] (2017a): Struktur der Flächennutzung.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/struktur-der-flaechennutzung> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2017b): Daten zur Umwelt 2017. Indikatorenbericht.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2536/publikationen/2017_dzu-bericht_wf_dt_barrierefrei_0.pdf (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2017c): Folgen der Flächennutzung.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/folgen-der-flaechennutzung> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2017d): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2015.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/emissionen-von-luftschadstoffen> (23.06.2017)

UBA [Hrsg.] (2017e): Umwelttipps für den Alltag.

<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag> (23.06.2017)