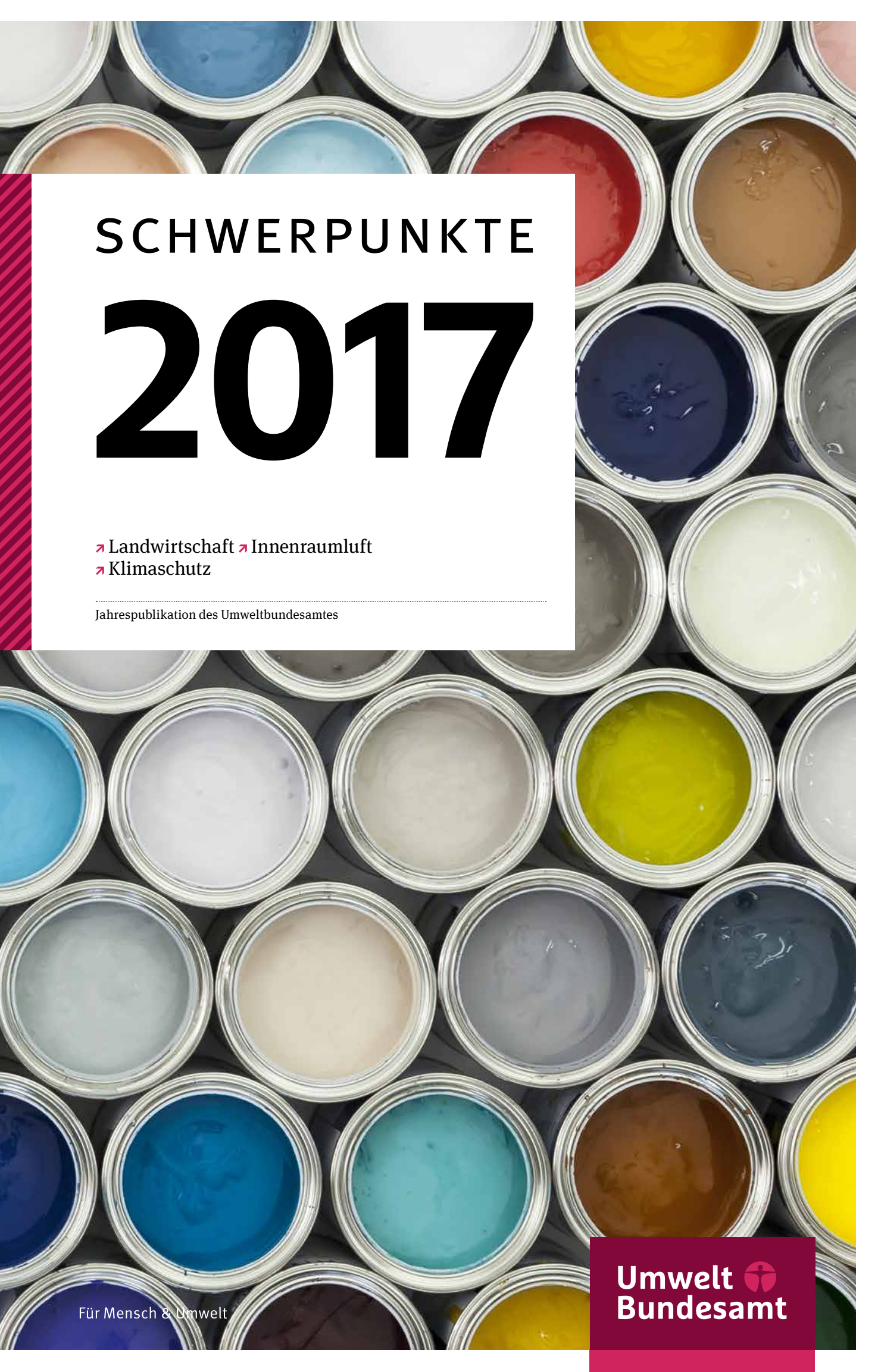
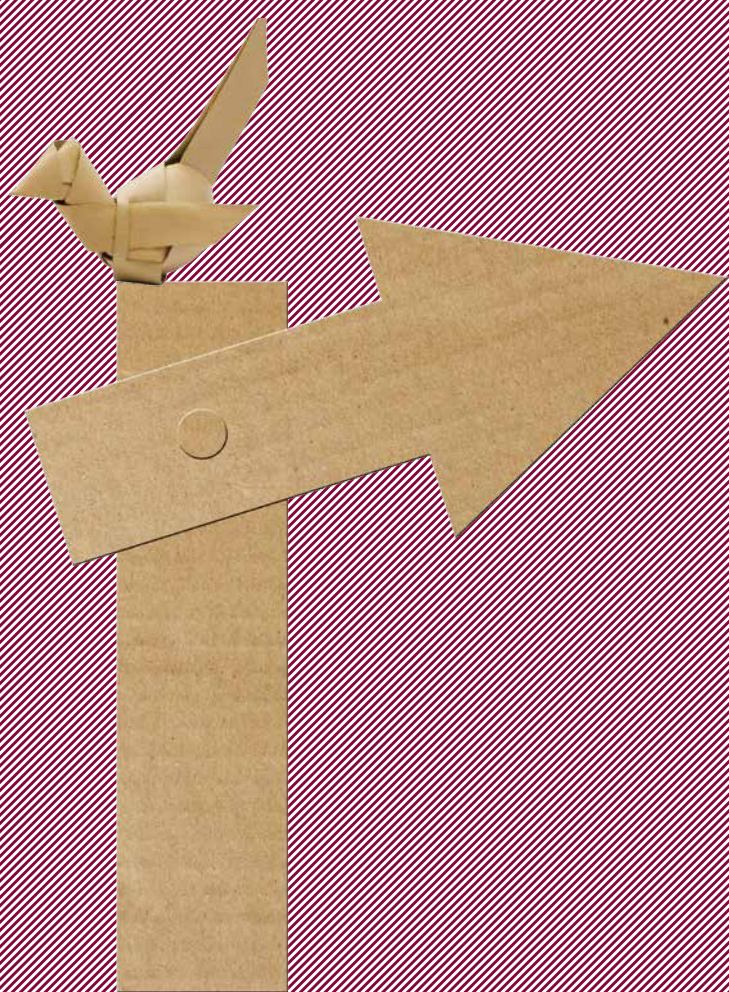




SCHWERPUNKTE 2017

➤ Landwirtschaft ➤ Innenraumluft
➤ Klimaschutz

Jahrespublikation des Umweltbundesamtes



SCHWERPUNKTE

2017

➤ Landwirtschaft ➤ Innenraumluft
➤ Klimaschutz

Jahrespublikation des Umweltbundesamtes

Maria Krautzberger
Präsidentin des Umweltbundesamtes

WAS WIR HEUTE ZERSTÖREN, IST TEILWEISE UNWIEDER- BRINGLICH VERLOREN

Selten, so könnte man das Gefühl haben, war die Welt unruhiger. Da rückt die Sorge um eine intakte Umwelt oft in den Hintergrund. Wasser, Boden, Luft – unsere Lebensgrundlagen scheinen in den öffentlichen Diskussionen eher zur Nebensache geworden zu sein. Doch was wir dort heute zerstören, ist teilweise unwiederbringlich verloren. Der Prozess ist schleichend und manchmal merken wir erst zu spät, was passiert.

Ein Beispiel: Als die Mauer fiel, gab es in Deutschland noch fünfmal so viele Kiebitze auf den heimischen Feldern wie heute. Diesen Artenschwund haben wir zu verantworten. Denn unsere Art zu leben und zu wirtschaften führt in der Landwirtschaft dazu, dass die Erträge so weit wie möglich gesteigert werden. Für uns und für die Tierhaltung: 60 Prozent der landwirtschaftlichen Anbaufläche wird in Deutschland mittlerweile für den Futtermittelanbau verwendet. Um die Erträge maximal zu steigern werden der Weizen oder der Mais mit Pflanzenschutzmitteln geschützt, doch damit werden viele andere Pflanzen auf den Feldern vernichtet. Wenn auf dem Feld nichts

blüht, finden Insekten kein Futter. Und ohne Insekten fehlt den Vögeln die wichtigste Nahrungsgrundlage.

Oder die Nährstoffe: Gülle und Mist landen in großen Mengen auf den Feldern – das Nitrat daraus gelangt ins Grundwasser. Ein Viertel des Grundwassers in Deutschland hält bereits den Grenzwert für Nitrat nicht ein. Bald könnte – falls sich nichts ändert – das Trinkwasser an vielen Orten in Deutschland teurer werden, denn Nitrat aus dem Grundwasser zu entfernen, ist aufwändig. Daher brauchen wir eine wirksame Düngegesetzgebung. Mehr zu diesen und weiteren Umweltproblemen in der Landwirtschaft lesen Sie in diesem Heft.

Klimaschutz bleibt eine zentrale Aufgabe in Deutschland und in der Welt. Der Treibhausgasausstoß in Deutschland ist im letzten Jahr leider erstmals seit langem wieder gestiegen, so unsere Berechnungen. Eine wichtige Ursache hierfür ist, dass es seit 1990 nicht gelungen ist, die Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Von dem Ziel, im Jahr 2020 40 Prozent weniger Treibhausgase zu



emittieren als noch 1990 sind wir noch weit entfernt. Wir liegen heute nur bei rund 28 Prozent. Es bedarf im Klimaschutz also noch großer Anstrengungen – nicht nur bei der Mobilität, auch in der Energiewirtschaft, bei der Gebäudedämmung sowie in der Industrie und Landwirtschaft.

Das Klimaschutzabkommen von Paris ist letztes Jahr in Kraft getreten. Es kommt jetzt darauf an, dass möglichst viele Staaten die Vereinbarung engagiert umsetzen, und Vorreiterrollen übernehmen, um zu zeigen, dass Dekarbonisierung keine Utopie ist. Es kommt auf viele kleine und große Schritte an. Wie das gehen kann, legen wir im zweiten Kapitel dieser „Schwerpunkte“ dar.

Die Luftqualität in den Städten war zuletzt ein großes Thema – Stichwort Autoverkehr und Stickoxide. Doch wir Mitteleuropäer halten uns durchschnittlich 80 Prozent der Zeit in Räumen auf – zu Hause, im Büro, beim Einkaufen. Wie ist es dort um die Luftqualität bestellt? Leider oft schlechter, als wir meinen, denn viele Belastungen, die aus Teppich-

boden oder Estrich ausdünsten, riecht man nicht. Die gute Nachricht: Anders als auf der Straße können wir in den eigenen vier Wänden oft selbst entscheiden, wie gut die Luft sein soll. Mehr dazu lesen Sie in unserem Kapitel Innenraumluft.

Für Mensch und Umwelt – das ist der Leitspruch des Umweltbundesamtes. Auf dieser Grundlage beraten wir die Politik mit unserer Forschung und Wissenschaft. In diesem Sinne, so hoffe ich, können die „Schwerpunkte 2017“ einen Beitrag dazu leisten, die Umwelt stärker ins Gedächtnis zu rufen.

Ihre
Maria Krautzberger

INHALT



UMWELTPROBLEME IN DER LANDWIRTSCHAFT

Seite 6



INNENRAUM UND GESUNDHEIT

Seite 20



**WAS
DAS KLIMA-
ÜBEREINKOMMEN
VON PARIS FÜR
DEUTSCHLAND
BEDEUTET**

Seite 34

**MIT KUNST DIE
UMWELT SCHÜTZEN**

Seite 50

**PUBLIKATIONEN DER
BESCHÄFTIGTEN DES UBA**

Seite 54

**DAS UBA ALS
ATTRAKTIVER ARBEITGEBER**

Seite 56

DRITTMITTELPROJEKTE

Seite 60

IMPRESSUM
Seite 68



2015
50.683 t
verkaufte
Herbizide

2015
5.007 t
verkaufte
Insektizide





2015
35.472 t
verkaufte
Fungizide

In der Bundesrepublik
werden jedes Jahr etwa
8,8 Kilogramm
Pflanzenschutzmittel pro
Hektar eingesetzt

UMWELTPROBLEME IN DER LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft in ihrer heutigen Form ist
für die Umwelt oft eine echte Belastungsprobe.

„LANDSCHAFT“

Dieser Begriff wird im deutschen Sprachgebrauch nicht ganz eindeutig verwendet. Einerseits wird „Landschaft“ in der Geografie benutzt, um ein Gebiet mit naturwissenschaftlich erfassbaren Merkmalen von anderen Gebieten abzugrenzen – etwa nach der Bodenbeschaffenheit, Höhenlage oder dem Wasserhaushalt. Andererseits hat der Begriff eine ästhetische Bedeutung; die „Landschaft“ bezeichnet unsere kulturell geprägte Wahrnehmung einer Gegend. Es gibt zum Beispiel die „Naturlandschaft“ – vom Menschen nahezu unbeeinflusste Lebensräume. Es gibt die „Kulturlandschaft“ – jene Regionen, in denen der Mensch sich die Natur zu seinem Nutzen umbaute.



Eine einheitliche Charakterstruktur auf der einen Seite, auf der anderen ein Beziehung schaffendes Wirkungsgefüge – immerhin den Zustand einer „Landschaft“ kann man beschreiben, etwa indem man die Wassergütemisst. Mehr als 14.000 Messstellen betreiben Bund und Länder in den Oberflächengewässern¹, zur Überwachung des Grundwassers werden mehr als 5.000 Messpunkte beprobt. Die Konzentration von Schwermetallen wie Blei, Zink, Cadmium oder Nickel gibt dabei genauso Auskunft über den Gewässerzustand einer Landschaft, wie die Konzentration industrieller Chemikalien und jene aus der Landwirtschaft, zum Beispiel der Pestizide und der zu vieler Nährstoffe.

Nimmt man die Daten des Jahres 2015, so gibt es nur geringen Fortschritt bei intakten Gewässerökosystemen. Lediglich 8,2 Prozent aller Oberflächengewässer weisen einen „sehr guten“ oder „guten ökologischen Zustand“ auf.² Das bedeutet: Mehr als 90 Prozent der Gewässer verfehlen das ökologische Ziel.

2,4 Prozent der bundesdeutschen Landschaft sind mit Wasser bedeckt, 30,6 Prozent mit Wäldern und je 0,2 Prozent mit Heide und Moor. Unsere Wälder sind – bis auf sehr wenige urwaldartige Bestände – nicht natürlichen, sondern forstwirtschaftlichen Ursprungs. Wirkliche „Naturlandschaft“ findet sich noch auf weniger als einem Prozent der Landfläche Deutschlands, z.B. in den 16 Nationalparks.³ Was nicht heißen muss, dass viele stark vom Menschen geprägte Landschaften

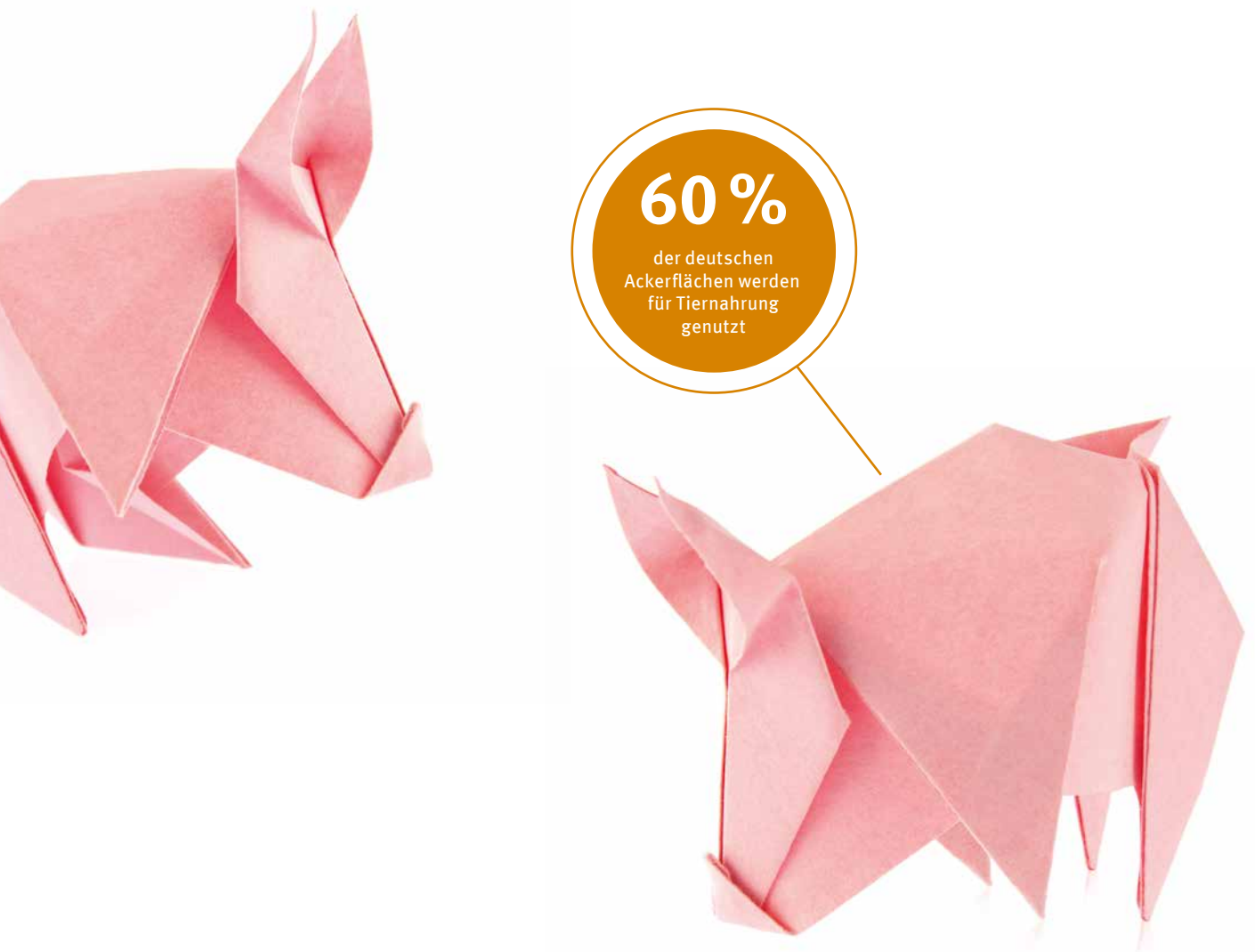
keinen hohen ökologischen Wert haben – im Gegenteil: Viele hochwertige Lebensräume wie Magerrasen und Heiden sind häufig durch die menschliche Nutzung entstanden. Siedlungs- und Verkehrsflächen dehnen sich auf über 13,7 Prozent der Fläche Deutschlands aus.⁴

Die Landwirtschaft bewirtschaftet etwa 50 Prozent der Landschaft

Der größte Teil der Landschaft Deutschlands wird landwirtschaftlich bewirtschaftet – etwa 50 Prozent der Fläche.⁵ Fast 12 Millionen Hektar werden als Ackerland genutzt, knapp 5 Millionen Hektar sind Grünland. 2016 gab es in der Bundesrepublik rund 275.000 Landwirtschaftsbetriebe, in denen etwa 940.000 Menschen beschäftigt waren – etwa 1,5 Prozent der deutschen Erwerbstätigen.⁶

Die Landwirtschaft hat einen enormen Einfluss auf unsere Landschaft: Ihr Wirken ist maßgeblich verantwortlich für den Zustand des Bodens, der Oberflächengewässer, des Grundwassers, der Artenvielfalt, der Luftqualität, des Erholungsfaktors.

Unter welchen Rahmenbedingungen Landwirtschaft erfolgt, das gibt die Gesellschaft vor. Für das Ordnungsrecht, das die Mindeststandards setzt, und für die EU-Landwirtschaftssubventionen, die immerhin fast die Hälfte der betrieblichen Einkommen ausmachen können, ist die Politik zuständig. Die Konsumenten



Grafik 1

Veränderungen der mittleren Nitratgehalte an den Messstellen des EU-Nitratmessnetzes: Vergleich der Zeiträume 2008 – 2011 und 2012 – 2014

Veränderungen gegenüber dem Zeitraum 2008 – 2011 (mg / l Nitrat)

- ▲ stark zunehmend (>+5)
- ▼ schwach zunehmend (>+1 bis <=+5)
- gleich bleibend (stabil) (>=-1 bis <=+1)
- ◄ schwach abnehmend (>=-5 bis <-1)
- ▼ stark abnehmend (<-5)

Nitratgehalte im Grundwasser (mg / l Nitrat)

- 0 bis <= 25
- > 25 bis <= 40
- > 40 bis <= 50
- > 50



Quelle: Geobasisdaten: DLM1000, 2015, BKG / Fachdaten: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) / Bearbeitung: Umweltbundesamt, FGI 1.5-SG, 2016

entscheiden ebenfalls mit ihren Kaufentscheidungen maßgeblich darüber, was die Landwirtschaft wie produziert. Jede Kritik an der Landwirtschaft ist daher letztlich Kritik an den politischen Entscheidungsträgern und uns allen.

Die Landwirtschaft wird industrialisiert

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hielten Hochertrags-sorten, Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel und leistungsfähige Maschinen vermehrt Einzug in die Landwirtschaft, was zu enormen Ertragszuwächsen führte. Binnen der letzten einhundert Jahre hat sich zum Beispiel der Ertrag von Weizen je Fläche nahezu vervierfacht. Gleichzeitig konnten die Landwirte immer effizienter und damit günstiger produzieren:

Im Jahr 1900 wendeten die Verbraucher mehr als jede zweite Mark ihrer Konsumausgaben für Nahrungsmittel auf – im Jahr 2012 betrug dieser Anteil nur noch rund 13 Prozent.⁷ Immer weniger Bauern konnten immer mehr Menschen ernähren. Angenehm für die Konsumenten – aber schwierig für die meisten Bauern. Diejenigen, die nicht immer mehr für immer weniger produzieren konnten, mussten sich Nischen suchen oder aufgeben – Anfang der 1950er-Jahre arbeitete noch knapp ein Viertel der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft, heute sind es nur noch anderthalb Prozent. Bei den Bauern produzierten diese Entwicklungen viele Verlierer und wenige Gewinner.

Mit der Einführung synthetischer Düngemittel entkop-pelte sich die Produktion pflanzlicher Nahrungsmittel

zunehmend von der Tierhaltung. Bis dato brauchte der Bauer seine Tiere auch, um ihre Gülle als Dünger auf seine Äcker auszubringen. Dank des Mineraldüngers änderte sich das, Bauern mussten nicht mehr alles selber machen, sie spezialisierten sich. Der eine Bauer produzierte fortan Futtermittel, die er an den anderen Bauern verkaufte, der sich der Tierhaltung verschrieben hatte.

Die Effizienzsteigerung im Ackerbau führte dazu, dass auch mehr Futtermittel zur Verfügung standen. So konnte auch die Produktion von Fleisch, Milch und Käse – also tierischen Produkten – vervielfacht werden. Entsprechend nahmen die Mengen an Gülle, Jauche, Mist und neuerdings auch der Gärreste aus den Biogasanlagen zu. Sie enthalten neben den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kalium auch erhebliche Mengen an Spurennährstoffen wie Calcium oder Magnesium. Gülle, Jauche oder Mist sind somit Rohstoffe, die den Boden mit wichtigen Pflanzennährstoffen versorgen. Doch nicht nur das, sie enthalten auch organische Substanz, die die Bodenfruchtbarkeit steigert und Nahrung für die Bodenlebewesen ist. Zu Problemen führen Gülle und Jauche dort, wo die Fläche der Pflanzenproduktion nicht für die Aufnahme der in Dünger und Gülle enthaltenen Nährstoffe ausreicht.

Stickstoff – vom Nährstoff zum Schadstoff

Denn: Die Dosis macht das Gift. Irgendwann wurde aus dem Sonntagsbraten die ganz alltägliche Mahlzeit, die Viehbestände wuchsen und mit ihnen die anfallenden Verdauungsreste. Wirtschaftsdünger wurden nun zum Problem: Zu viel Gülle auf den Feldern schadet nämlich Mensch und Umwelt. Zu viel Wirtschaftsdünger bedeutet, dass zu viel Stickstoff und Phosphor in der Landschaft landet. Der Überschuss an Stickstoff bringt Ökosysteme aus dem Gleichgewicht. Zu viel Wirtschaftsdünger belastet das Grundwasser, verschlechtert die Luftqualität und reduziert die Artenvielfalt (siehe auch Kasten „Ammoniak – der unterschätzte Luftschadstoff“). Zu viel Gülle oder Gärreste auf dem Feld beschleunigen den Klimawandel und schaden der menschlichen Gesundheit.⁸ Es gibt seit Jahren vor allem dort viel zu viel davon auf den Feldern, wo besonders viele Tiere gehalten werden.

Die Bundesregierung formulierte im Jahr 2002 in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie⁹ das Ziel, bis 2010 den Stickstoffüberschuss im Mittel auf 80 Kilogramm Stickstoff je Hektar zu begrenzen. Das wäre ein Fortschritt gegenüber der Jahrtausendwende, als jährlich durchschnittlich mehr als 110 Kilogramm Überschuss auf 100 mal 100 Meter Acker kamen.¹⁰ Im Jahr 2016 wurde die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie noch einmal überarbeitet; nun soll der Stickstoffüberschuss bis zum Jahr 2030 auf unter 70 Kilogramm Stickstoff je Hektar und Jahr im Fünfjahresmittel sinken.¹¹ Zuletzt lag der Überschuss bei 97 Kilogramm.¹² Aus dem überschüssigen Stickstoff bildet sich unter anderem Nitrat, das ins Grundwasser gelangen kann. Für Grund- und Trinkwasser gilt ein Grenzwert von 50 mg/l Nitrat. Im Zeitraum 2012 – 2014 überschritten

Kasten 1

Die EU-Agrarpolitik – viel Geld mit wenig Wirkung

Hunger. Ein hierzulande heute nahezu unbekanntes Phänomen war nach dem Zweiten Weltkrieg weitverbreitet in Europa. Um die Produktivität der Landwirtschaft zu erhöhen, begründeten die sechs Mitglieder der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft 1957 die „Gemeinsame Agrarpolitik“ – abgekürzt als GAP. Das Ziel lautet vereinfacht, die Produktion zu steigern, den landwirtschaftlich Beschäftigten ein ausreichendes Auskommen zu ermöglichen und der breiten Bevölkerung Nahrungsmittel in ausreichendem Maße zu günstigen Preisen bereitzustellen.

Die GAP entwickelte sich zum größten Haushaltsposten der EU: Mitte der 1980er Jahre gingen zwei Drittel der EU-Gelder in die Landwirtschaft und auch heute sind es immer noch mehr als ein Drittel. In Deutschland können die Zahlungen der GAP etwa 50 Prozent der betrieblichen Einkommen ausmachen. Sinnvoll gestaltet könnten diese Gelder einen entscheidenden Hebel für eine Trendumkehr in der Landwirtschaft darstellen.

Der Großteil dieser Gelder wird derzeit über flächengebundene Direktzahlungen pauschal an die Landbewirtschaftler verteilt – es profitieren also insbesondere Landwirtschaftsbetriebe mit viel Fläche. Auch ist davon auszugehen, dass diese Gelder in erheblichem Umfang in Form von höheren Pachtpreisen an die Flächeneigentümer weitergereicht werden. Die ökologische Steuerungswirkung der Direktzahlungen ist minimal. Bei der letzten Reform wurde zwar das Greening eingeführt: Ein Teil der Direktzahlungen (30 Prozent) sollte an die Einhaltung von Maßnahmen gekoppelt werden, die dem Natur- und Umweltschutz dienen. Diese Maßnahmen werden jedoch ihrem wesentlichen Ziel – dem Biodiversitätsschutz – nicht ausreichend gerecht³². Das Greening entpuppt sich als wenig wirksam - vor allem wenn man die dafür verwendeten Gelder in Relation zu ihrer Wirkung setzt.

Die nächste GAP-Reform wird nach 2020 wirksam. Sollten Natur, Umwelt und Tierwohl abermals nicht überzeugend integriert werden, sind Steuergelder für die GAP in den bisherigen Größenordnungen nicht mehr zu rechtfertigen.

Aus Sicht des UBA kann die Antwort nur lauten: Öffentliches Geld darf es zukünftig nur noch für die Bereitstellung öffentlicher Güter geben. Ziel künftiger GAP-Reformen sollte es demnach sein, dass nur noch solche landwirtschaftlichen Betriebe Subventionen erhalten, die konkrete Umwelt- und Naturschutzleistungen erbringen. Diese Leistungen müssen über die ohnehin geltenden gesetzlichen Mindeststandards hinausgehen und dadurch einen gesellschaftlichen Mehrwert sicherstellen. Dabei muss auch gewährleistet werden, dass diese Leistungen sich für den Bauern tatsächlich finanziell lohnen.

die mittleren Nitratgehalte an 28 Prozent aller Grundwassermessstellen des deutschen EU-Nitratmessnetzes diesen Wert. Besonders betroffen sind Regionen mit hohen Viehbesatzdichten wie z.B. in Niedersachsen und Schleswig-Holstein oder mit intensivem Gemüseanbau wie z.B. am Oberrhein.

Seit 1996 gilt in Deutschland die Düngeverordnung, die die gute fachliche Praxis der Düngung festlegt und die Risiken der Düngeanwendung zu mindern

Kasten 2

Altrenogest – ein Hormon als Projektmanagementsoftware

Zur Optimierung der Ferkelproduktion ist das Hormonpräparat „Altrenogest“ derzeit das Mittel der Wahl bei Landwirten. Sein Einsatz sorgt dafür, dass die Sexualzyklen der Sauen synchronisiert werden. Das bedeutet: Alle weiblichen Schweine in einem Stallbereich werfen zeitgleich ihre Ferkel. Der Vorteil für den Landwirt: Er kann pünktlich und exakt planen, wann wie viele Ferkel zur Welt kommen, wann die Ferkel zur Mast verkauft werden und wann der Stall gereinigt wird. Nicht mehr die Natur der Schweine steuert die Betriebsabläufe, sondern ein künstliches Sexualhormon. So sind mehr Geburten mit weniger Personalaufwand und geringeren Kosten möglich.

Der Einsatz solcher Sexualhormone ist legal. Diese Praxis sorgt dafür, dass Spuren der Hormone über Gülle und Schweinemist in unsere Gewässer gelangen. Das Umweltbundesamt hat bereits bei sehr geringen Konzentrationen Auswirkungen in der Umwelt festgestellt. Laborstudien zeigten schon bei geringsten Konzentrationen von wenigen Pikogramm pro Liter (Billionstel Gramm) drastisch reduzierte Befruchtungsraten bei Fischeiern und bei den trotzdem geschlüpften Fischlarven deutlich geringere Überlebenschancen.

Das Umweltbundesamt ermittelte für Altrenogest ein „unvertretbares Risiko für die Umwelt“. ³³ Dennoch lässt die EU-Kommission auf Rat ihrer Arzneimittelbehörde EMA die Zulassung für „Altrenogest“ bestehen, da es laut EMA keine wirtschaftliche Alternative gibt.

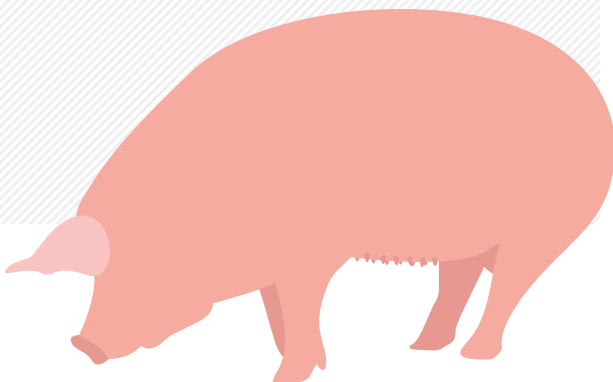
sucht. Unter anderem soll durch die Vorgabe einer am Pflanzenbedarf orientierten Düngung der Eintrag von Nährstoffen in die Umwelt verringert werden. Nach anfänglichen Verbesserungen der Nitratbelastungen der Gewässer sind seit dem Berichtszyklus 2008 – 2011 (s. Nitratbericht 2016) keine merkbaren Verbesserungen mehr zu verzeichnen. Das Düngerecht bedurfte daher dringend einer Überarbeitung. Ein wichtiger Teilschritt war die Novellierung der Düngeverordnung und des Düngegesetzes. Beides ist bereits abgeschlossen. Eine weitere wichtige Komponente ist die Einführung einer betrieblichen Stoffstrombilanz. Die entsprechende Verordnung hierzu wird aktuell verhandelt.

EU-Verfahren gegen Deutschland

Wegen der anhaltenden Verunreinigung der Gewässer durch Nitrat hat die EU-Kommission 2013 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland eingeleitet und im Herbst 2015 Klage vor dem Europäischen Gerichtshof eingereicht. ¹³ Bereits vor mehr als 25 Jahren hatten sich die damaligen Mitgliedsstaaten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft auf die sogenannte „Nitratrichtlinie“ geeinigt. Ihr Ziel: Die Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer deutlich zu verringern. Die Bundesregierung hat die Richtlinie 1996 maßgeblich durch die Düngeverordnung in nationales Recht umgesetzt. Wie der Nitratbericht 2016 zeigt, ist es in den letzten Jahren in Deutschland nicht gelungen, die Stickstoffeinträge und damit die Belastung des Grundwassers wesentlich zu verringern.

Dass wir ein Problem mit Stickstoffüberschüssen haben, wissen wir bereits seit Mitte der 80er-Jahre. In der DDR hatte sich bis dato der Nitratgehalt verfünffacht, nach Berechnungen von Lebensmittelchemikern aus Halle und Berlin nahm jeder Ostdeutsche damals täglich durchschnittlich 150 Milligramm Nitrat auf. Das Leipziger Hygiene-Institut forderte Mütter auf, bei der Zubereitung von Säuglingsnahrung Mineralwasser statt Trinkwasser zu verwenden. ¹⁴

In Westdeutschland war es der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), der 1985 in einem Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“ ¹⁵ Alarm schlug und bereits auf das ernste Problem des überhöhten Nitratgehalte hinwies. In einem umfassenden Sondergutachten des SRU zur Stickstoffproblematik wurde 2015, also 30 Jahre später, abermals auf die nach wie vor gravierenden Umweltprobleme der Landwirtschaft aufmerksam gemacht. Zudem wurde 2009 durch das Stockholm Institut gezeigt, dass die planetaren Belastungsgrenzen für Stickstoff auf der Erde bereits überschritten sind. ¹⁶ Erst unter dem Druck des oben genannten Vertragsverletzungsverfahrens wurde die deutsche Düngegesetzgebung überarbeitet. Die Vorgaben für die Landwirtschaft sollen strenger und die Kontrollierbarkeit besser werden. Das sind Schritte in die richtige Richtung, doch der Weg zu einem umweltverträglichen Umgang mit den Nährstoffen in der Landwirtschaft ist noch weit. Um dem Problem wirklich beizukommen, gibt es drei Möglichkeiten. Erstens kann man die Tierbestände reduzieren. Oder man verteilt die in Deutschland gehaltenen Tiere





Die meisten Pflanzenschutzmittel wirken nicht nur auf Schädlinge, sondern sind auch für viele andere Pflanzen und Tiere giftig.

wieder gleichmäßiger auf die Fläche – und macht dies als Auflage zur Erhaltung von Landwirtschaftssubventionen –, oder man verteilt die Wirtschaftsdünger gleichmäßig. Beides wird aufwendig und teuer werden.

Pflanzenschutzmittel – Chemie in der Landschaft

Stickstoff-Einträge sind nicht das einzige Problem der Landwirtschaft. Gravierend ist auch die große Menge an Pflanzenschutzmitteln (PSM), die auf den Äckern ausgebracht werden. Nach Berechnungen des Umweltbundesamtes werden in der Bundesrepublik jedes Jahr etwa 8,8 Kilogramm Pflanzenschutzmittel pro Hektar eingesetzt.¹⁷

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit erfasst, wieviel Pflanzenschutzmittel jedes Jahr verkauft werden: 2015 waren es 50.683 Tonnen Herbizide, 35.472 Tonnen Fungizide (einschließlich Bakterizide und Virizide) und 5.007 Tonnen Insektizide (einschließlich Akarizide und Pheromone). Hinzu kommen u.a. Molluskizide und Rodentizide (gegen Schnecken bzw. Nager). Insgesamt wurden 123.203 Tonnen verkauft.¹⁸

Doch was Kartoffeln und Getreide schützt, ist für die Umwelt eine Belastung. In der Regel wirken die Mittel

nicht sehr spezifisch. So treffen Insektizide zwar die Schädlinge der Kulturpflanze – aber eben auch „unschuldige“ andere Insekten wie Bienen, Schmetterlinge oder Käfer. Das ist auch deshalb ein Problem, weil Insekten sind eine wichtige Nahrungsquelle für andere Tiere wie Vögel sind. Und sie sind als Bestäuber enorm wichtig. Schädigen Insektizide die Populationen von „Nicht-Zielorganismen“, birgt das somit nicht nur ein Risiko für die Insekten selbst, sondern auch für den Naturhaushalt insgesamt. Und wenn Herbizide alles auf dem Acker beseitigen, das nicht zur Kulturpflanze gehört, fehlt Insekten die Nahrungsgrundlage – letztlich mit gleichen Konsequenzen für den Naturhaushalt wie die Anwendung der Insektizide. So trägt der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erheblich zur Verarmung der Artenvielfalt von Wildpflanzen und Tieren in der Agrarlandschaft bei. Und nicht zuletzt ist das Grundwasser gefährdet: Einige PSM-Wirkstoffe wie Bentazon oder Mecoprop aber vor allem die sogenannten nicht relevanten Metabolite von Pflanzenschutzmitteln werden häufiger in Grenzwert bzw. Orientierungswert überschreitenden Mengen im Grundwasser gefunden.

Um dieser Fehlentwicklung entgegenzusteuern, verabschiedete die EU im Jahr 2009 eine Nachhaltigkeits-Richtlinie, die „sustainable use directive“¹⁹, mit der der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln umwelt-schonender organisiert werden soll. In Deutschland

wurde diese Richtlinie 2013 mit dem „Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ von der Bundesregierung umgesetzt. Mit mäßigem Erfolg, wie das UBA Anfang 2016 in seinem „5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz“ konstatiert:²⁰ 2014 wurden von den Bauern genauso viele chemische Wirkstoffe ausgebracht wie 2008.

Spätestens für die anstehende Überarbeitung des Aktionsplans sind deshalb erhebliche Nachbesserungen notwendig. Zum Schutz von Natur und Umwelt muss der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln minimiert werden. Hier ist die Politik gefragt, geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Das Gefährdungspotential von Pflanzenschutzmitteln ist bekannt, daher ist die Prüfung des Umweltrisikos für die Zulassung gesetzlich vorgeschrieben. Diese Bewertung erfasst aber nach wie vor nicht alle möglichen Auswirkungen. So werden derzeit z. B. die Auswirkungen auf Amphibien, Reptilien oder Bestäuber nur ungenügend beurteilt.²¹ Ein wichtiger Punkt auf dem Weg zur Nachhaltigkeit ist auch das Risikomanagement. Die wirksamste Methode, Risiken für die Umwelt zu umgehen, ist ein Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, eine Maßnahme, die sich zumindest für bestimmte Bereiche realisieren lässt. So sollte der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in privaten Gärten, öffentlichen Grünanlagen sowie Naturschutzgebieten und möglichst auch in Trinkwasserschutzgebieten untersagt werden. Wo ein Verzicht auf PSM nicht möglich ist und somit direkte Effekte der Anwendung zu erwarten sind, könnten diese sowie indirekte Folgeeffekte auf die Artenvielfalt durch ökologische Ausgleichsflächen kompensiert werden. Die derzeitigen Anforderungen und Instrumente der Agrarpolitik reichen allerdings nicht aus, um den Auswirkungen auf die Artenvielfalt entgegenzuwirken.

Ökolandbau

ist besonders
ressourcenschonend und
umweltverträglich.



Um dieses Ziel zu erreichen, sollten dem Ordnungsrecht ökonomische Elemente zur Seite gestellt werden. Eine Möglichkeit ist eine Pflanzenschutzabgabe, die über finanzielle Anreize den Pflanzenschutzmitteleinsatz reduziert und risikoreiche durch weniger risikoreiche Pflanzenschutzmittel ersetzt. Die erzielten Einnahmen könnten unter anderem für eine intensivere Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe genutzt werden. Vorbilder einer solchen Abgabe sind Dänemark, Frankreich und Schweden, in denen ein solches Modell bereits existiert.

Macht vieles vorbildhaft: der Ökolandbau

Eine Pflanzenschutzmittelabgabe könnte zum Beispiel einen Kostenvorteil für den Ökolandbau mit sich bringen, der auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln verzichtet und der bemüht ist, die betrieblichen Nährstoffkreisläufe weitgehend zu schließen. Die ökologische Landwirtschaft ist daher besonders ressourcenschonend und umweltfreundlich. Allerdings erzielen Öko-Landwirte im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft geringere Erträge auf der gleichen Fläche. Deshalb sind Bio-Produkte in der Regel teurer als andere Lebensmittel.

Die Bundesregierung hatte sich 2002 zum Ziel gesetzt, dass im Jahr 2010 der Anteil biologisch bewirtschafteter Agrarfläche bei 20 Prozent liegt.²² 2015 lag der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche jedoch bei lediglich 6,3 Prozent.²³ In der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 hält die Bundesregierung am Flächenziel von 20 Prozent fest, ohne dies jedoch zeitlich zu terminieren.²⁴ Setzt sich der Zuwachs an ökologisch bewirtschafteten Flächen wie in den Jahren vor 2016 fort, dürfte das 20%-Ziel erst 2070 erreicht sein.

Dabei ist Deutschland der größte Markt für ökologisch produzierte Lebensmittel in Europa. 2014 setzte die Branche 7,91 Milliarden Euro um.²⁵ 2016 waren es schon 9,48 Milliarden Euro. Diese Nachfrage kann längst nicht mehr durch deutsche Ökoprodukte befriedigt werden. Nach Schätzungen des Bundeslandwirtschaftsministeriums kamen zuletzt 24 Prozent des Biogetreides, 37 Prozent der Biomilch und 26 Prozent des Bioschweinefleisches aus dem Ausland. Das konterkariert einen häufigen Vorteil des Ökolandbaus, nämlich die regionale Wirtschaftsweise, die mehr Nähe zum Kunden und eine Wertschöpfung im ländlichen Raum sicherstellt.²⁶

Eine weitere Stärke des Ökolandbaus ist, dass er praktisches Wissen erhält und generiert, wie eine moderne Landwirtschaft auch ohne chemisch-synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel funktioniert. Solange allerdings die Marktpreise für landwirtschaftliche Erzeugnisse nicht der ökologischen Wahrheit entsprechen, haben ökologisch erzeugte Lebensmittel einen klaren Wettbewerbsnachteil.

Warum billig oft teuer ist

Wir zahlen dreimal für unsere Ernährung: Einmal in Form von Steuerermäßigungen und Finanzhilfen, mit

denen die Landwirtschaft subventioniert wird (siehe Textkasten 1). Zweitens für die Kompensation von Umweltschäden, die aus der landwirtschaftlichen Produktion resultieren. Und drittens zahlen wir für unsere Lebensmittel an der Kasse im Laden.

Die Landwirtschaft verursacht Umweltschäden, die mit hohen gesellschaftlichen Kosten verbunden sind. Diese tragen Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion in der Regel nicht selbst, sondern sie werden auf die Gesellschaft abgewälzt. Ein Beispiel ist die Wasserversorgung: Wenn die Nitratbelastung des Grundwassers, aus dem ca. 70 Prozent unseres Trinkwassers stammt, nicht verringert wird, müssen Wasserversorger Gegenmaßnahmen ergreifen. Bisher ergreifen die Versorger präventive Maßnahmen, indem Sie mit der Landwirtschaft kooperieren sowie Flächen erwerben und diese wasserschonend bewirtschaften lassen oder sogar aufforsten. Zudem können sie Nitrat-belastetes Rohwasser mit unbelastetem Rohwasser verschneiden, Brunnen vertiefen oder verlagern. Dabei entstehen schon heute Zusatzkosten für die Trinkwasserkunden. Reicht das nicht mehr aus, um den Grenzwert einzuhalten, bleibt dem Wasserversorger als letzte Möglichkeit nur die technische Trinkwasseraufbereitung – und die ist teuer. Die Kosten für Nitrat-Aufbereitungsmaßnahmen liegen einer UBA-Studie zufolge im Mittel im Bereich 55 – 76 Cent/m³.²⁷ Das heißt: Trinkwasser könnte in bestimmten Regionen um ein Drittel bis fast die Hälfte teurer werden (32 – 45 Prozent). Die Kosten für eine verfehlte Landwirtschaftspolitik zahlen in diesem Fall die Wasserkunden. Aber auch in vielen anderen Bereichen erzeugt die Landwirtschaft Kosten, die die Gesellschaft tragen muss – etwa Kosten des Klimawandels und Kosten durch den Verlust der Artenvielfalt.

Andererseits hat die Landwirtschaft auch einen hohen gesellschaftlichen Nutzen, der über die reine Nahrungsmittelproduktion hinausgeht. Hierzu gehört etwa die Erhaltung eines schönen Landschaftsbildes – was wäre beispielsweise das Allgäu ohne seine Almen? Es wäre Aufgabe der Landwirtschaftspolitik, die Bauern für diese positiven Wirkungen über Subventionen gezielt und angemessen zu entlohnen.

Für einen fairen Wettbewerb müssen Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion die von ihr verursachten Umweltkosten tragen und Bauern für ihre positiven Umweltleistungen angemessen honoriert werden. Nahrungsmittel, deren Herstellung besonders umweltschädlich ist, würden dadurch teurer. Zugleich würden jedoch die Kosten durch Umweltschäden sinken und Steuergelder für die Landwirtschaftssubventionen sinnvoller eingesetzt.

Mitverursacher und Betroffener des Klimawandels

Die Landwirtschaft ist in Deutschland Hauptverursacherin der Methan- und Lachgas-Emissionen. Wiederkäuer wie Rinder, Schafe und Ziegen produzieren bei der Verdauung große Mengen Methan, ein 25 Mal klimaschädlicheres Gas als Kohlendioxid. Lachgas-Emissionen (N₂O) entstehen unter anderem als Folge der Düngung vor allem auf intensiv genutzten Ackerflächen, da zur

falschen Zeit oder in zu großen Mengen ausgebrachter Stickstoff von den Nutzpflanzen nicht vollständig aufgenommen wird, sondern in Lachgas umgewandelt werden kann. Lachgas ist rund 300 Mal klimaschädlicher als Kohlendioxid.

Für Deutschland sieht der Emissionstrend der Landwirtschaft auf den ersten Blick nicht schlecht aus: Die Klimagasemissionen aus der Landwirtschaft sind seit 1990 von rund 78 auf 67 Mio. t CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq)

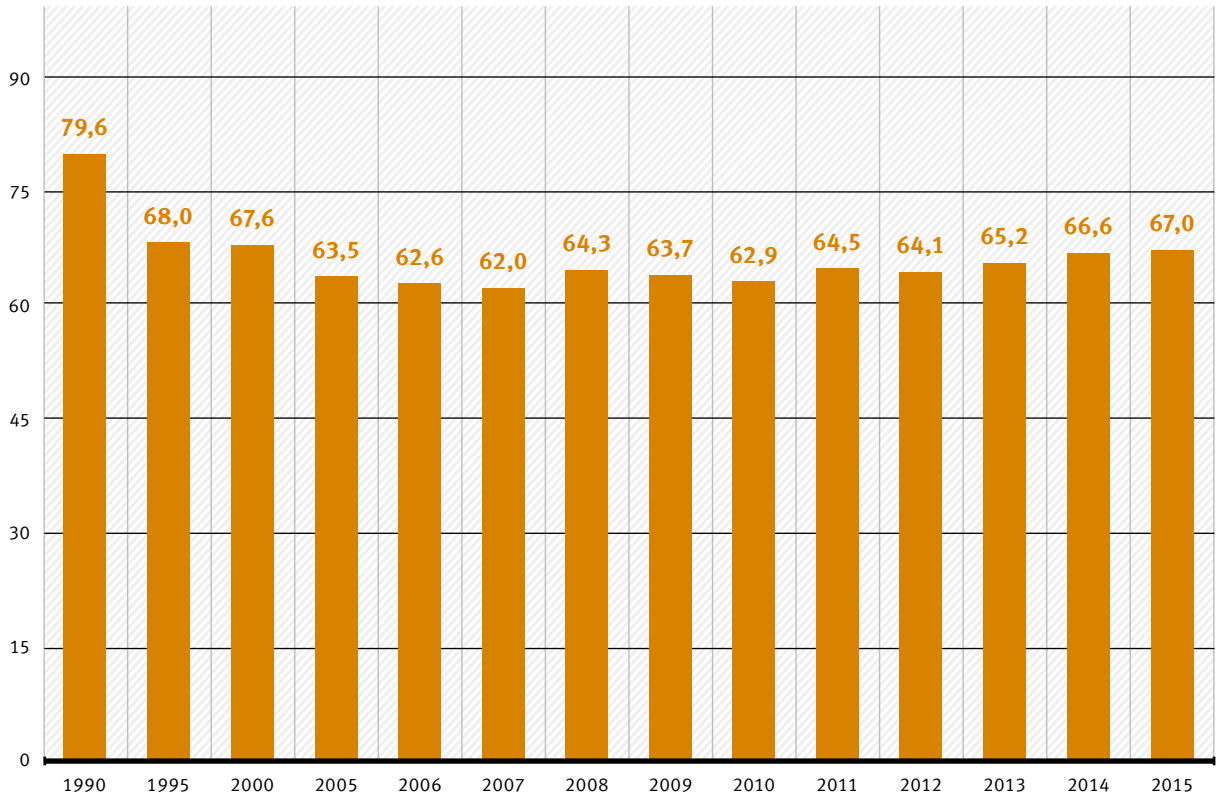
Nitrat im Grundwasser

Trinkwasser könnte teurer werden, im Extremfall bis 134 €/Jahr für eine 4-köpfige Familie.



Grafik 2

Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft in Mio. t CO₂-Äquivalenten



Quelle: Umweltbundesamt, 2016

gesunken (Stand: 2014). Grund sind vor allem deutlich kleinere Tierbestände und damit weniger Gülle und Mist in Folge des landwirtschaftlichen Strukturwandels in den neuen Ländern. Außerdem wurde weniger chemisch-synthetischer Stickstoffdünger auf den Feldern ausgebracht. Nach diesem einmaligen Effekt sind seit 1991 die Emissionen dann aber kaum weiter gesunken. Heute erreicht die Landwirtschaft Werte wie in den frühen und mittleren 1990er-Jahren. Insgesamt ist die Landwirtschaft verantwortlich für den Ausstoß von 7,4 Prozent der Gesamtemissionen in Deutschland. Darin noch nicht enthalten sind weitere Treibhausgasemissionen, die beispielsweise bei der Trockenlegung und intensiven landwirtschaftlichen Nutzung von Mooren oder bei der Produktion chemisch-synthetischer Düngemittel entstehen.

Andererseits ist die Landwirtschaft auch von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Die vorliegenden Prognosen gehen von heißeren und trockeneren Sommern aus, sodass gerade in der Hauptwachstumsphase Niederschläge fehlen würden.

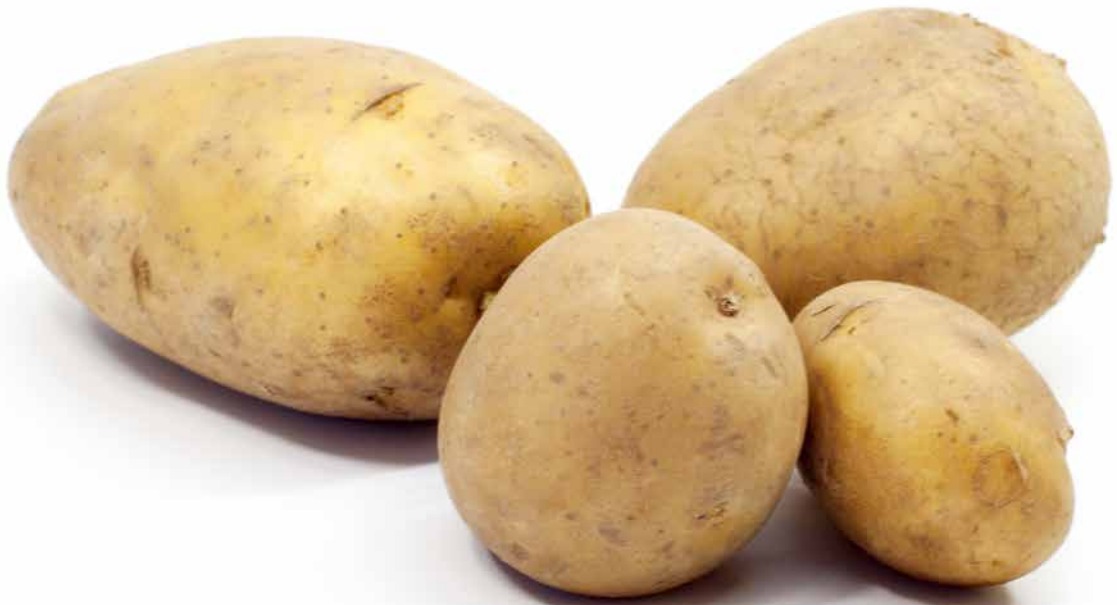
Trotz der aktuellen und sich zukünftig womöglich verschärfenden Umweltprobleme der Landwirtschaft ist keine Trendwende absehbar. Seit 2007 verzeichnen die landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen sogar einen Anstieg um 4,8 Mio. t CO₂-Äq. Damit löst der Sektor die Industrie als zweitstärksten Emittenten von Treibhausgasen hinter dem Energiesektor in Deutschland ab. Um das Klimaschutzziel 2050 zu

erreichen, also die Gesamtemissionen um 80 bis 95 Prozent zu mindern, besteht daher auch im Landwirtschaftssektor Handlungsbedarf. Eine wirkungsvolle Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist durch technische Neuerungen nur begrenzt möglich. Dazu sind vielmehr strukturelle Änderungen nötig: etwa die Stickstoffüberschüsse deutlich zu senken, die Tierbestände – insbesondere der Wiederkäuer – zu reduzieren und kohlenstoffreiche Böden zu schützen.

Eine Trendwende in der Landwirtschaft braucht eine Trendwende in Politik und Konsum

30 Jahre nach dem Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“ hat das Umweltbundesamt Bilanz gezogen: „Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Situation der Umwelt- und Naturschutzgüter Biodiversität, Landschaftsbild, Boden und Klima seit 1985 tendenziell negativ entwickelt hat.“²⁸ Die Rufe nach einer Trendwende in der Nahrungsmittelproduktion mehren sich zwar, doch noch findet kein wirkliches Gegensteuern statt.

Dies liegt nur zum Teil an den Bauern selbst: Wer gefangen ist in einer Spirale aus sinkenden Preisen und Mehrproduktion, für den ist aktiver Umweltschutz eine große Herausforderung. Dabei ist auch wichtig zu verstehen: Wesentliche Umweltschäden der Landwirtschaft entstehen im legalen Rahmen. Denn das landwirtschaftliche Ordnungsrecht fordert nur unzureichende Mindeststandards und weist große Lücken



Gemüse hat eine deutlich bessere Klimabilanz als Fleisch.

auf. Im Natur- und Bodenschutz gelten für Landwirte überwiegend keine gesetzlichen Verbote oder verbindliche Regeln, sondern die „Grundsätze der guten fachlichen Praxis“. Mit diesen „Grundsätzen“ formuliert die Politik im Prinzip zwar ein umfassendes Gebot des Umwelt- und Naturschutzes für die Landwirtschaft. Sie sind jedoch so unbestimmt formuliert, dass ihre Einhaltung von Behörden nicht überwacht oder rechtlich durchgesetzt werden kann. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen sieht daher auch weiteren Handlungsbedarf in der Verbindlichkeit der „Grundsätze der guten fachlichen Praxis“.²⁹ Die Politik ist deshalb gefordert, den Bauern zum Schutz von Umwelt und Natur einen klaren und wirkungsvollen Rechtsrahmen an die Hand zu geben – und dessen Einhaltung dann auch zu überwachen.³⁰

Allerdings liegt es auch an den Verbrauchern, dass die Trendwende in der Landwirtschaft noch auf sich warten lässt: Wer interessiert sich schon für das Nitratproblem, wenn er an der Fleischtheke steht? 60 Prozent der Ackerfläche werden hierzulande für die Tierernährung genutzt, anstatt mit deutlich höherer Effizienz direkt die Menschen zu ernähren. Unter dem Strich kommt uns die Landwirtschaftspolitik also teuer zu stehen. Subventionen in Höhe von etwa fünf Milliarden Euro an EU-Direktzahlungen³¹, hohe Umweltschäden und die Existenzkrise vieler landwirtschaftlicher Betriebe verdeutlichen, dass die Landwirtschaftspolitik in der Sackgasse steckt und dringend reformiert werden muss. In der Zukunft

Kasten 3

Ammoniak – der unterschätzte Luftschadstoff

Mehr noch als Nitrat setzt die Landwirtschaft auch große Mengen Ammoniak in die Luft frei. Diese giftige Stickstoffverbindung schädigt Pflanzen direkt über die Blattoorgane und Ökosysteme indirekt über Eutrophierung und Versauerung. Aus Ammoniak können sich zahlreiche stickstoffhaltige Folgeverbindungen bilden, die als Feinstaub zu Herz/Kreislauf- und Atemwegserkrankungen führen oder als Lachgas die Erderwärmung verschärfen.

Etwa 95 Prozent des Luftschadstoffs Ammoniak entstehen in Deutschland in der Landwirtschaft, vorwiegend in der Rinderhaltung (38 Prozent), der Schweinehaltung (17 Prozent), der Geflügelhaltung (8 Prozent)³⁴ sowie bei der Ausbringung von Mineraldüngern (20 Prozent) und Gärresten (8 Prozent). Fünf Prozent stammen aus Industrie und Verkehr. Ende 2016 einigten sich die EU-Institutionen nach jahrelangen Verhandlungen auf die „Directive on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants“, kurz NEC-Richtlinie³⁵. Sie schreibt prozentuale Minderungen der Emissionen bestimmter Luftschadstoffe für jeden einzelnen Mitgliedstaat vor. So müssen die deutschen Ammoniak-Emissionen im Jahr 2030 um 29 Prozent unter denen von 2005 liegen. Doch statt zu sinken, ist die Menge der Ammoniakemissionen in den vergangenen Jahren in der Bundesrepublik gestiegen: Von 678.130 Tonnen im Jahr 2005 auf 759.000 Tonnen 2015³⁶. Es ist also noch einiges zu tun, um die europäischen Vorgaben zu erfüllen.



Viele Landwirte pflegen die Landschaft und fördern dadurch die Artenvielfalt und das Landschaftsbild. Für diese Leistungen müssen sie ausreichend bezahlt werden.

brauchen wir eine Landwirtschaftspolitik, die es schafft, die Ziele von Umwelt-, Naturschutz und Tierwohl mit den Interessen der Landwirte in Einklang zu bringen. Ohne neue Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, aber auch für unseren Konsum wird es nicht gehen. Alle politischen Instrumente: das Ordnungsrecht, die Subventionen und die Abgaben sollten

dazu angepasst werden. Der Anpassungsprozess der deutschen Landwirtschaft wird langwierig sein – hier ist es wichtig, dass die Bauern auf einem breiten gesellschaftlichen Konsens aufbauen können, denn kein Landwirt wird sein Geschäftsmodell neu ausrichten, wenn er befürchten muss, dass in wenigen Jahren die Spielregeln wieder komplett verändert werden.

Quellen (Auswahl):

- 1 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/final_broschure_wasserrahm_enrichtlinie_bf_112116.pdf, S. 45
- 2 Ebd., S. 64
- 3 https://www.bfn.de/0308_nlp.html
- 4 <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Flaechennutzung/FlaechennutzungAktuell.html>
- 5 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umweltbelastende_stoffeintraege_aus_der_landwirtschaft_1.pdf
- 6 <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Agrarstrukturhebung2016/Agrarstrukturhebung2016.html>
- 7 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/75719/umfrage/ausgaben-fuer-nahrungsmittel-in-deutschland-seit-1900/>
- 8 <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4058.pdf>
- 9 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3, S. 119
- 10 In kg/ ha landwirtschaftlich genutzter Fläche“, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_0230001.pdf?__blob=publicationFile
- 11 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=20
- 12 http://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user_upload/monatsberichte/MBT-0060000-2017.pdf
- 13 https://ec.europa.eu/germany/news/nitratbelastung-gew%C3%A4ssern-eu-kommission-verklagt-deutschland_de
- 14 Sabine Rosenblatt: Der Osten ist grün? Verlag Rasch und Röhning, 1986, S. 105
- 15 <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/10/036/1003613.pdf>
- 16 Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin, III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. S. chellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J.A. Foley, 2009: A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 472-475,
- 17 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/170405_uba_fb_landwirtschaftumwelt_bf.pdf, S. 65
- 18 http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_64_2015.pdf?__blob=publicationFile&v=2, S. 9
- 19 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009L0128-20091125&from=EN>
- 20 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/uba-positionspapier_5-punkte-programm_nachhaltigkeit_pflanzenschutz_web.pdf
- 21 <http://www.nature.com/articles/srep01135>
- 22 Siehe Quelle Nr. 9
- 23 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=20
- 24 Siehe Quelle 11
- 25 http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/oekolandbau_node.html
- 26 http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/VeroeffentlichungZukunftsstrategieOekologischerLandbau.html
- 27 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-05-24_texte-43-2017_kosten-trinkwasserversorgung.pdf
- 28 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_28_2015_umweltprobleme_der_landwirtschaft.pdf, S. 9
- 29 Ebenda, S. 306
- 30 http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2012_2016/2015_01_SG_Stickstoff_HD.pdf?__blob=publicationFile
- 31 https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/_Texte/GAP-NationaleUmsetzung.html

Quellen Kasten 1:

- 32 Pe'er, G. et al. (2016) Adding Some Green to the Greening: Improving the EU's Ecological Focus Areas for Biodiversity and Farmers. *Conservation Letters*, November 2016, 1 -14. doi:10.1111/conl.12333

Quellen Kasten 2:

- 33 Durchführungsbeschluss der Kommission vom 29.7.2016 betreffend die Zulassungen für Altrenogest-haltige Tierarzneimittel zum Eingeben für Schweine und Pferde gemäß Artikel 35 der Richtlinie 2001/82/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, Annex

Quellen Kasten 3:

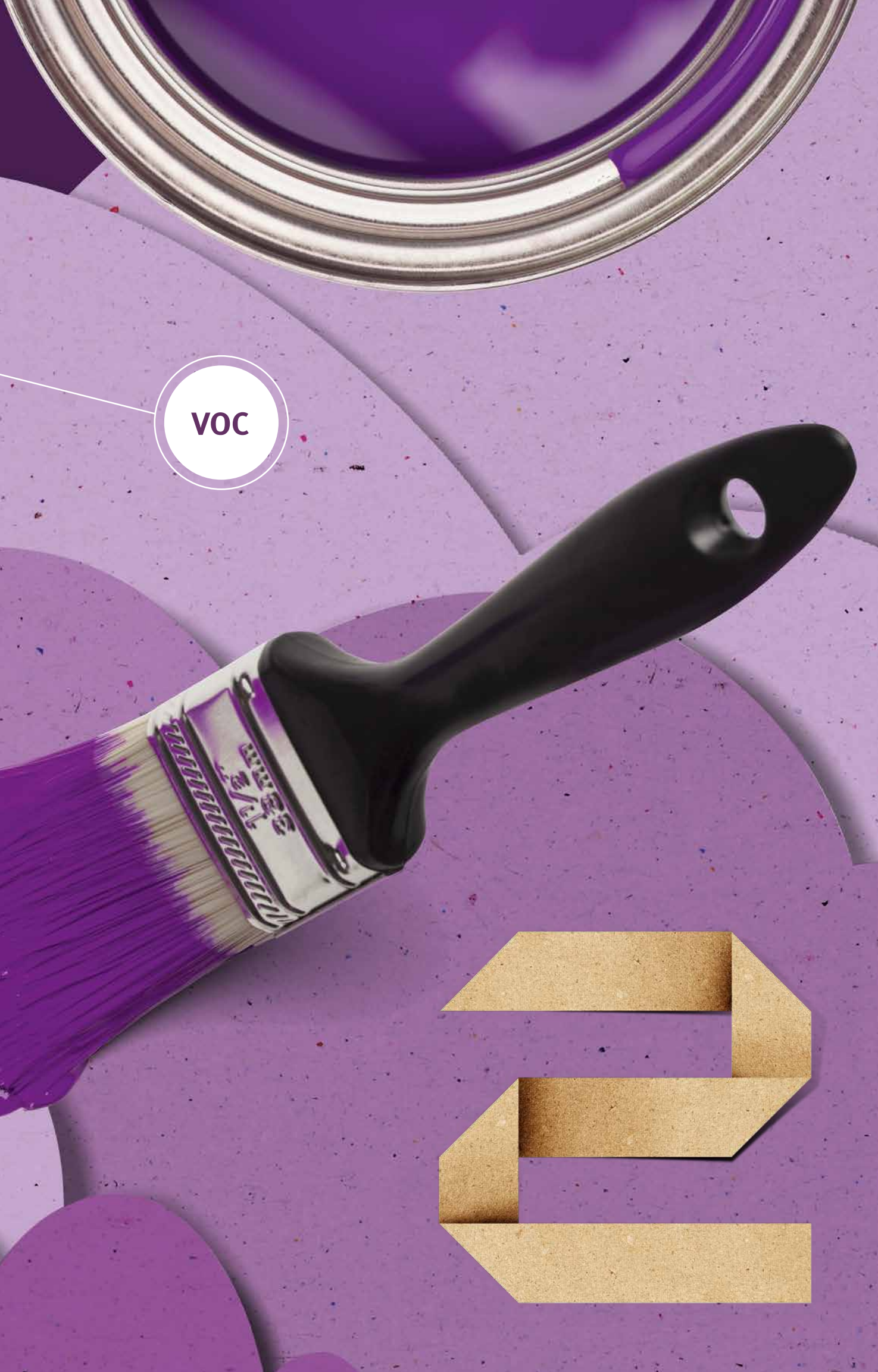
- 34 <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-in-der-landwirtschaft>, S. 32
- 35 Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe.
- 36 <http://cdr.eionet.europa.eu/de/un/clrtap/inventories/envwjmrg/>

INNENRAUM UND GESUNDHEIT

Wie gut die Luft in unseren Innenräumen ist,
bestimmen wir größtenteils selbst.

Weichmacher

Konservierungs-
mittel



VOC



HÄUFIGER VOR DIE TÜR GEHEN, RAUS AN DIE FRISCHE LUFT:

Das nehmen sich viele Deutsche zu Anfang des Jahres vor – und halten sich dann doch wieder die meiste Zeit in geschlossenen Räumen auf. Acht Stunden im Büro, Freizeit in der eigenen Wohnung, im Kino oder Fitnesscenter, dazwischen im Auto oder in der Bahn, und dann ist auch schon wieder Schlafenszeit – so sieht ein normaler Tag für viele Menschen in unseren Breiten aus. Im Durchschnitt verbringen wir rund 80 – 90 Prozent unserer Zeit in Innenräumen, ein Großteil davon in den eigenen vier Wänden.



Wir halten uns
fast immer
drinnen auf.

Wenn wir schon so wenig an die sprichwörtliche frische Luft kommen, kommt es umso mehr auf eine gute Innenraumluft an. „Gesund“ soll sie sein und frei von Schadstoffen, so die Idealvorstellung. Doch die Realität sieht oft anders aus.

Denn selbst bei frischer, sauberer Außenluft kann die Raumluft schlecht sein. Ursächlich sind hier zum Beispiel Baustoffe, Möbel, Inventar, technische Geräte, Reinigungsmittel, Kosmetika oder Desinfektionsmittel: Im Prinzip kann jedes in den Innenraum gebrachte Produkt Schadstoffe absondern, und das teilweise über Jahre hinweg. Auch wir Menschen selbst machen über kurz oder lang dicke Luft. Wenn nicht genügend gelüftet wird, reichern sich Feuchtigkeit und das ausgeatmete Kohlendioxid (CO_2) in der Raumluft an. Letzteres kann z.B. besonders in Schulen und Hörsälen zum Problem werden. Dort führt das CO_2 zu einem Absinken der Konzentration und – wie Studien zeigen – auch der Lernfähigkeit.

Tatsächlich ist die Kohlendioxid-Konzentration das älteste Maß zur Bestimmung der Raumluftqualität. Der Hygieniker Max von Pettenkofer definierte den entsprechenden Leitwert bereits Mitte des 19. Jahrhunderts (siehe Kasten 4).

Der atmende und schwitzende Mensch als Luftverpester – dieses Bild sollte sich länger als ein Jahrhundert halten. Auch heute noch gilt CO_2 als wichtiger Gradmesser für schlechte Luft und unzureichendes Lüften.

Später begann man konkreter zu untersuchen, welchen Einfluss Baumaterialien und Einrichtungsgegenstände

Kasten 4

Wie Pettenkofer dicke Luft definierte

Am stärksten verunreinigt wird die Innenraumluft durch den Menschen selbst – davon war der Münchner Chemieprofessor Max von Pettenkofer überzeugt. In seinem 1858 erschienen Buch „Über den Luftwechsel von Wohngebäuden“ vertrat er die These, dass die Luftverschmutzung durch eine gute Reinigung von Gebäuden deutlich reduziert werden kann. Nicht gänzlich zu vermeiden sei jedoch die Kohlendioxidbelastung durch die ausgeatmete Luft der Bewohner und die Stoffabgabe über deren Haut, schrieb der bayerische Hygieniker. Als oberen Grenzwert für eine ausreichende Luftqualität definierte er eine Zunahme des Kohlendioxidgehalts im Vergleich zur Außenluft um 0,1 Volumenprozent. Das entspricht 1000 Kohlendioxid-Molekülen auf 1 Million Luftteilchen (parts per million, ppm). Die sogenannte Pettenkofer-Zahl galt lange als Maßstab zur Bewertung der Innenraumluft. Erst in jüngster Zeit wurde sie von differenzierteren Klassifikationen abgelöst. Die seit 2008 in Deutschland geltenden Leitwerte für Kohlendioxidkonzentrationen in der Innenraumluft unterscheiden zwischen „hygienisch unbedenklich“ (bis 1000 ppm), „hygienisch auffällig“ (bis 2000 ppm) und „hygienisch inakzeptabel“ (ab 2000 ppm).

auf die Innenraumluft haben können. Unter dem Eindruck der Ölpreiskrise und später auch infolge der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2002 wurde auf die Abdichtung der Gebäude in Deutschland mehr Aufmerksamkeit gelegt, um damit Energie einzusparen. Wenig Lüften kann aber zu einer Anreicherung von Schadstoffen und feuchter Luft in der Innenraumluft führen. Das aktive Lüften wird oft vernachlässigt.

Viele Menschen klagen über Beschwerden wie Kopfschmerzen, Benommenheit, Müdigkeit oder Schleimhautreizungen. Diese Symptome können häufig dem Wohnumfeld zugeordnet werden. Im Jahr 1983 fasste die Weltgesundheitsorganisation diese Krankheitszeichen unter dem Begriff Sick-Building-Syndrom („Gebäudekrankheit“, SBS) zusammen. Später zeigten Wissenschaftler, dass auch das Leistungsvermögen von Arbeitnehmern bei schlechter Luftqualität sinkt – von zwei bis acht Prozent ist in verschiedenen Studien die Rede. In diesen Jahren begann eine Entwicklung, die bis heute anhält: Das Haus und sein Einfluss auf Gesundheit und Krankheit rücken immer stärker in den Fokus.

Auch geologische Besonderheiten machen sich in der Innenraumluft bemerkbar. So kann in einigen Regionen vermehrt das radioaktive Edelgas Radon aus dem Untergrund in Gebäude aufsteigen und dort gesundheitsgefährdende Konzentrationen erreichen.

Radon wird eingeatmet, und die radioaktiven Zerfallsprodukte von Radon lagern sich in der Lunge ab, wo sie durch weiteren Zerfall das Lungenkrebsrisiko erhöhen. Durch u.a. bauliche Maßnahmen an Kellerwänden und Kellerboden lässt sich die Gefährdung durch Radon jedoch gezielt reduzieren.

Heute kann man einen Zielkonflikt zwischen energiebedarfsarmem Bauen und gesunder Raumluft feststellen. Energiesparende Bauweisen führen zu immer luftdichteren Gebäudehüllen. Nicht nur das Kostenargument ist ausschlaggebend, auch der Klimaschutz fordert einen möglichst sparsamen Umgang mit fossilen Brennstoffen, die noch immer wesentlich zu unserer Energieversorgung beitragen. Niedrigenergiehäuser gibt es inzwischen allorts und auch Plusenergiehäuser, die mehr regenerative Energie produzieren als ihre Bewohner verbrauchen, sind keine Seltenheit mehr. Diese Gebäude haben eine gute Wärmedämmung, verbunden mit einer sehr dichten Gebäudehülle. Die Energieeinsparverordnung sieht allerdings auch vor, dass der zum Gesundheitsschutz erforderliche Mindestluftwechsel bei Neubauten sichergestellt sein muss.

Wenn die Lüftung in den Räumen nicht ausreichend angepasst wird, können bestimmte Substanzen Auswirkungen auf die Innenraumluft haben. Es geht um Hunderte chemischer Einzelsubstanzen, die aus un-



Bewohner können die Belastung im Innenraum durch die Anwendung von Kosmetikprodukten erhöhen.

Der neue Anstrich für den alten Stuhl sollte am besten das „Blauer Engel“-Zeichen tragen.



terschiedlichen Materialien ausdünsten: wie z.B. aus Dämmstoffen, Holzwerkstoffen, Fußböden, Estrichen, Wandanstrichen, lösungsmittelhaltigen Lacken sowie Klebstoffen. Auch die Bewohner können die Belastung im Innenraum erhöhen, durch Saubermachen mit verschiedenen Reinigungsprodukten oder durch die Anwendung von Kosmetikprodukten, die Substanzen in die Raumluft abgeben. Quellen sind keineswegs nur synthetisch hergestellte Erzeugnisse, sondern auch Naturprodukte wie bestimmte Hölzer sowie Fäulnis- und andere biologische Prozesse. Dabei werden nicht nur Einzelsubstanzen wie Formaldehyd oder Ozon emittiert, sondern auch komplexe und in ihrer Zusammensetzung variable Stoffgemische.

Flüchtige organische Verbindungen heißt die Gruppe dieser Substanzen auf Deutsch; bekannt sind sie vor allem unter dem Kürzel VOC, abgeleitet vom englischen „Volatile Organic Compounds“. Es gibt unterschiedliche Ausprägungen, darunter die sehr flüchtigen und geruchsintensiven VVOC (Very Volatile Organic Compounds) oder die schwerflüchtigen (semivolatilen) SVOC. Die Gesamtheit aller VOC wird als TVOC bezeichnet, Total Volatile Organic Compounds.

Meist liegen VOC nur in geringer, gesundheitlich eher unbedenklicher Konzentration vor. Bei höheren Konzentrationen können VOC zu Geruchsbelästigungen, Reizungen der Augen und Schleimhäute, Ausschlag, Kopfschmerzen, Erschöpfung und Konzentrationsunfähigkeit führen – Symptome, wie sie typisch für das Sick-Building-Syndrom sind. Mit steigender VOC-Belastung, darauf weisen kontrollierte Wirkungsstudien hin, nehmen Geruchswahrnehmungen und Reizwirkungen zu.

Gesetzlich verpflichtende Grenzwerte für den Innenraum gibt es – mit Ausnahme produktionstechnisch belasteter Arbeitsplätze – nicht. Das Umweltbundesamt hat stattdessen hygienisch begründete Leitwerte für TVOC in der Innenraumluft erarbeitet. Sie sind in fünf Stufen untergliedert und reichen von „unbedenklich“

Kasten 5

Richtig lüften, richtig heizen

Die Luft wirkt verbraucht? Die Stimmung sinkt? Dann ist es höchste Zeit für eine Stoßlüftung. Sie befördert Schadstoffe und Wasserdampf nach draußen, bringt frischen Sauerstoff in die Wohnung und wirkt der Schimmelbildung entgegen. Wichtig ist ein möglichst umfassender Luftaustausch, der am besten bei einer Durchzugslüftung gelingt: Dazu werden Fenster an den gegenüberliegenden Fassaden und die Innentüren der Wohnung weit geöffnet. Im Winter sollte mehrmals am Tag jeweils fünf bis acht Minuten gelüftet werden. Im Sommer sind mindestens dreißig Minuten pro Lüftung erforderlich, am besten in den frühen Morgenstunden und abends, wenn es kühler geworden ist. Im Vergleich zu ständig gekippten Fenstern ist die konzentrierte Stoßlüftung erheblich effektiver und spart in der kalten Jahreszeit Energiekosten. Beim Baden, Duschen oder Kochen entstehende Feuchtespitzen lassen sich durch sofortige, intensive Fensterlüftung praktisch vollständig abbauen. Um Schimmelbildung zu vermeiden, kommt es auch auf das richtige Heizen an. Alle Räume sollten ausreichend beheizt sein, denn wärmere Luft nimmt mehr Wasser auf als kalte. Auch kaum genutzte Räume sollten nicht völlig auskühlen.

Weitere Informationen über das Lüften und Heizen in Küche, Bad und Wohnräumen:

- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel/richtig-lueftenschimmelbildung-vermeiden>
- <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-ursachensuche-sanierung-bei>

CO₂-Rechner zum Abschätzen der erforderlichen Lüftungsrate:

- <https://iaqip.org/?id=306>

(bis 300 Mikrogramm TVOC pro Kubikmeter Luft) bis „inakzeptabel“ (mehr als 10.000 Mikrogramm TVOC). Für jede Stufe werden bestimmte Maßnahmen empfohlen (siehe Tabelle 1). Auch für viele Einzel-VOC gibt es Innenraumrichtwerte.

VOC-Konzentrationen spielen eine zentrale Rolle für die moderne Raumlufthanalytik und entscheiden heute maßgeblich über Qualitätsbewertungen der Innenraumluft. Zu den bekannten Vertretern der organischen Luftschadstoffe gehören z. B. das Formaldehyd (eigentlich ein VVOC) oder auch das Lösemittel Toluol. Zu den weiteren Innenraum-Schadstoffen zählen anorganische Gase wie das Kohlenmonoxid (z. B. aus dem Rauchen),

Stickstoffdioxide (Gasherde, Kerzen), aber auch Ozon. Auch Stäube (Partikel) und Faserstäube (Asbest, künstliche Mikrofasern) spielen eine wichtige Rolle.

Durch die Auswahl emissionsarmer Produkte für den Alltagsgebrauch und durch regelmäßiges Lüften (siehe Kasten 5) kann jeder Einzelne viel für eine gute Luftqualität in Innenräumen tun. Bauherren können zu emissionsarmen Baustoffen greifen und damit die Weichen für eine bessere Innenluft stellen. Wer jedoch in ein fertiges Gebäude zieht, muss sich meist mit dem abfinden, was andere für ihn gebaut haben (siehe Übersicht auf dieser Seite).

Schadstoffe in Bauprodukten

Formaldehyd

Auch wenn die Belastung in den vergangenen Jahrzehnten deutlich zurückgegangen ist: Nach wie vor tritt gesundheitsschädliches und seit 2014 als krebserregend eingestuftes Formaldehyd (Kanzerogen der Kategorie 1B) aus Holzwerkstoffen und anderen Bauprodukten in die Raumluft aus. In rund vier Prozent der deutschen Haushalte wird der Richtwert überschritten.¹ Als Vorsorgewert für Formaldehyd definierte der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) des Umweltbundesamts 2016 100 Mikrogramm des Gases pro Kubikmeter Innenraumluft: Selbst wenn der Stoff achtzig Jahre lang kontinuierlich in dieser Konzentration eingeatmet würde, sehen die Experten kein zusätzliches Krebsrisiko. Höhere Belastungen sollten jedoch vermieden werden.

Konservierungsmittel

Um einem möglichen Schimmelbefall bei wässrigen Lacken und Farben vorzubeugen, werden oft Konservierungsmittel (z.B. Thiazolinone) beigegeben. Diese können bei sensibilisierten Menschen zu Hautekzemen führen. Abhilfe schafft das Umweltzeichen Blauer Engel. Damit ausgezeichnete Dispersionsfarben und Lacke enthalten Konservierungsmittel nur in geringer Menge oder verzichten ganz darauf.

Hormonell schädliche Substanzen

Bauprodukte können hormonell wirkende Substanzen enthalten, darunter vor allem die sogenannten Weichmacher. Sie dünsten etwa aus Fußbodenbelägen, Handläufen oder Einrichtungsgegenständen aus und gelangen so in Hausstaub und Innenraumluft. Die Substanzen stehen im Verdacht, unter anderem die hormonelle Entwicklung bei Kindern zu beeinträchtigen. Das Umweltbundesamt empfiehlt Verbrauchern, nach Möglichkeit auf mit Weichmachern versetzte Kunststoffe, vor allem auf Weich-PVC, zu verzichten und auf andere Produkte, zum Beispiel aus Polyethylen (PE), auszuweichen.

Asbest

Asbest wurde wegen seiner vielen praktischen Eigenschaften lange in unterschiedlicher Form in Gebäuden verwendet. Als sich herausstellte, dass er krebserregend ist, wurde der Werkstoff in Deutschland im Jahr 1993 verboten. Manche der langlebigen Asbestprodukte sind auch heute noch in Gebrauch, etwa in Form von Bodenbelägen oder Dachplatten, aber auch als Bestandteil von lange nicht beachteten Spachtelmassen und Putzen. Derart fest gebundene Asbestfasern stellen keine Gefahr dar, solange die Produkte unversehrt sind und nicht bearbeitet werden. Zumeist bei Sanierungen besteht jedoch eine Möglichkeit, dass Asbestfasern freigesetzt werden und in die Innenraumluft gelangen. Um für dieses „neue“ Asbest-Problem Lösungen zu finden, engagiert sich das Umweltbundesamt im 2017 begonnenen Nationalen Asbest-Dialog.



Feinstaub in Innenräumen kann aus vielfältigen Quellen stammen.



Schadstoffe in Alltagsprodukten

Produkte des täglichen Bedarfs wie Putzmittel, Kosmetika oder auch technische Geräte können die Innenraumluftqualität entscheidend beeinträchtigen. Die gute Nachricht: Ob es zu einer gesundheitlichen Belastung kommt, hat jeder Einzelne weitgehend selbst in der Hand. Wer zu unschädlichen Produkten greift, hat schon viel für eine gesunde Innenraumluft getan. Aus der Vielzahl der Möglichkeiten seien hier einige Beispiele herausgegriffen:

Desinfektionsmittel

Immer neue Produkte kommen auf den Markt, und die Verbraucher greifen begeistert zu: Desinfektionsmittel für den Haushalt erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Dabei sind diese Produkte bei Einhaltung hygienischer Grundregeln im Normalfall überflüssig und zudem auch unerwünscht. Ihr Einsatz kann nämlich dazu führen, dass die enthaltenen Wirkstoffe Gesundheit und Umwelt gefährden. Studien belegen zudem, dass in Haushalten, in denen des Öfteren Desinfektionsmittel eingesetzt werden, auch häufiger Allergien auftreten.

Ethanol-Feuerstellen

Sie dienen nur der Dekoration und werden auch in Deutschland immer beliebter: mit Bioethanol betriebene Feuerstellen und Kamine. Zwar versprechen die Hersteller eine vollständige Verbrennung des Brennstoffs, doch dies ist leider nicht der Fall: Die Feuerstellen geben nicht nur Kohlendioxid und Wasser in den Innenraum ab, sondern auch krebserzeugende Substanzen wie Formaldehyd und Benzol. Das Umweltbundesamt rät daher entschieden von der Verwendung von Ethanol-Feuerstellen ab.²

Tabakprodukte und E-Zigaretten

Tabakrauch enthält mehr als viertausend chemische Verbindungen, von denen eine Vielzahl als krebserregend eingestuft sind. Zu diesen Schadstoffen gehören neben dem Feinstaub zum Beispiel Benzol, Arsen und Cadmium. Ihnen sind auch die nichtrauchenden Personen im Raum ausgesetzt, da sie den Tabakrauch in der Raumluft, den sogenannten Passivrauch, einatmen. Die Weltgesundheitsorganisation stuft Passivrauch als krebserregend für den Menschen ein. E-Zigaretten seien demgegenüber unbedenklich, suggeriert die Werbung. Das trifft jedoch nicht zu. Der wichtigste Risikofaktor bei E-Zigaretten ist das beigefügte Nikotin. Auch von den weiteren Inhaltsstoffen der Vernebelungsmittel (Propylenglycol, Glycerin) und den hinzugefügten pharmakologischen Wirkstoffen, Duft- und Aromastoffen können gesundheitliche Risiken ausgehen.



Tabelle 1

Leitwerte für die Gesamtheit flüchtiger organischer Verbindungen (TVOC) in der Innenraumluft		
Stufe	Konzentrationsbereich [mg TVOC/m³]	Hygienische Bewertung
1	≤ 0,3 mg/m³	Hygienisch unbedenklich
2	› 0,3 - 1 mg/m³	Hygienisch noch unbedenklich, sofern keine Richtwertüberschreitungen für Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen
3	› 1 - 3 mg/m³	Hygienisch auffällig
4	› 3 - 10 mg/m³	Hygienisch bedenklich
5	› 10 mg/m³	Hygienisch inakzeptabel

Quelle: Umweltbundesamt, 2007.

Bewertung der Innenraumluft

Doch wie wirken sich diese vielfältigen Belastungen der Innenraumluft auf die Gesundheit aus? Mit dieser Frage befasst sich der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR, siehe Kasten 6).

Die AIR-Fachleute haben für eine Vielzahl von chemischen Verbindungen Innenraumluft-Richtwerte abgeleitet. Anhand solcher Richtwerte lassen sich Einzelfälle danach beurteilen, ob die Schadstoffkonzentration bedenkliche Werte annimmt oder nicht.

Grenzwerte werden für den Innenraum von Wohnungen, Schulen oder Büros bewusst nicht verwendet.

Kasten 6

AIR – für bessere Luft

Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) ist eine Arbeitsgruppe aus Expertinnen und Experten des Bundes und der Länder. Die Geschäftsstelle wird vom Umweltbundesamt geführt. Auf der Grundlage toxikologischer Untersuchungen hat AIR für eine Reihe von gesundheitsschädlichen Substanzen Innenraumrichtwerte abgeleitet. Als Richtwert I (RW I) gilt dabei die Raumluftkonzentration einer Substanz, bei deren Erreichen oder Unterschreiten selbst nach lebenslanger Belastung keine gesundheitlichen Wirkungen zu erwarten sind (Vorsorgewert). RW II bezeichnet den Wert, bei dessen Überschreiten sofortiges Handeln zur Minimierung der Raumluftbelastungen erforderlich ist (Eingreifwert). Im Bereich zwischen RW I und RW II besteht mittel- und langfristiger Handlungsbedarf, wobei die Maßnahmen unterschiedlich ausfallen können. Anhand der Richtwerte lässt sich im Einzelfall abschätzen, ob bestimmte Schadstoffkonzentrationen gesundheitlich bedenkliche Werte erreichen oder erreichen können. Die Liste aller Innenraumrichtwerte ist auf der Internetseite des UBA zu finden.

Im Innenraum auftretende Luftverunreinigungen stammen aus mannigfachen Quellen und haben eine Fülle von Ursachen, die ihrerseits unterschiedlichen und kaum zu bündelnden rechtlichen Regelungen unterliegen – vom Chemikaliengesetz über die Detergenzienverordnung bis hin zum Biozidgesetz. Zwar ertönt immer wieder der Ruf nach einer Technischen Anleitung (TA) Innenraum, die analog zum Bundes-Immissionsschutzgesetz oder der TA (Außen-) Luft Normen für die Innenraumluft vorschreibt. Doch die Innenräume, um die es hier geht, sind überwiegend privater Art und dem staatlichen Zugriff durch den gesetzlich verankerten Schutz der Privatsphäre entzogen.

Auch ohne rechtlich bindenden Charakter besitzen die AIR-Richtwerte erheblichen Einfluss, wenn eine gesundheitliche Bewertung von Schadstoffniveaus im Innenraum erforderlich ist. Das gilt auch für die gesundheitlichen Bewertungen für Innenraumschadstoffe, die der Ausschuss in loser Folge veröffentlicht.³

Stark belegte Räume

Dicke Luft entsteht besonders in Räumen, in denen sich viele Menschen aufhalten – zum Beispiel in Kita und Kindergarten, Schule, Hochschule und anderen Bildungseinrichtungen, aber auch in Gaststätten oder verkehrsbezogenen Gebäuden wie Bahnhöfen oder Flughäfen. Belastet wird das Raumklima meist durch Anreicherung von Kohlendioxid, hohe Werte der Luftfeuchte, Emissionen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen sowie Reinigungsmitteln. Auch die Menschen selbst tragen durch Kosmetika (z. B. Deos) zur VOC-Belastung bei. Hinzu kommen aufgewirbelte Stäube und Partikel aus Verbrennungsquellen wie etwa Kerzen.

Eine regelmäßige Lüftung ist in jedem Fall zu empfehlen. An Schulen sollten vor Unterrichtsbeginn und in jeder Pause die Fenster hinreichend geöffnet werden, empfiehlt der „Leitfaden für die Lufthygiene in Schulgebäuden“ des Umweltbundesamts. Zu empfehlen seien darüber hinaus kurze Stoßlüftungen während des Unterrichts. Leider wird dies im Schulalltag oft



Bewegung hilft gegen Müdigkeit in der Schule – Fenster dabei aufmachen sorgt für die nötige frische Luft.

vergessen oder einfach nicht gemacht, weil es z. B. draußen wegen Verkehrslärm zu laut oder das Wetter zu schlecht ist. Lüften ist aber auch dann wichtig, da es sonst unweigerlich zu hohen CO₂-Anreicherungen kommt (siehe Grafik 3).

In bestimmten Fällen reicht in Schulen die Lüftung über Fenster allein nicht mehr aus, dann ist der unterstützende Einsatz von Lüftungsanlagen erforderlich. Wann und wo dies sinnvoll ist, wird derzeit vom UBA in einer Empfehlungsbroschüre zusammengestellt.

Bewertung und Zulassung von Bauprodukten

In der Schule oder am Arbeitsplatz hat der Einzelne oft nur einen begrenzten Einfluss auf die Raumluftqualität. Größeren Spielraum gibt es in den eigenen vier Wänden – vor allem, wenn man beim Bau oder bei einer Renovierung selbst über die eingesetzten Materialien entscheiden kann und eine eigenständige Möglichkeit des Lüftens besteht. Möglichst frei von schädlichen Substanzen sollen Baustoffe sein, das wünschen sich die künftigen Bewohner, und jahrelang konnten sie sich darauf auch in vielen Produktgattungen verlassen.

Für Baustoffe bzw. Bauprodukte, die Schadstoffe in die Raumluft abgeben können, erteilte das zuständige Deutsche Institut für Bautechnik nur solchen eine bauaufsichtliche Zulassung, die eine Reihe anspruchsvoller Tests bestanden hatten. Grundlage war bislang in Deutschland das Prüf- und Bewertungsschema des Ausschusses für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB), in dem neben den Länderge-

sundheitsbehörden und der Bauministerkonferenz auch das Umweltbundesamt, das Deutsche Institut für Bautechnik und weitere Bundesbehörden vertreten sind. War die Industrie anfänglich noch skeptisch, so brachte sie der Arbeit des AgBB mit den Jahren immer mehr Wertschätzung entgegen: Schließlich konnte sie mit einer erfolgreich absolvierten Prüfung der Kundenschaft beweisen, dass das Bauprodukt aktuellen toxiologischen Anforderungen entsprach. Bauprodukte, die mit dem Segen des AgBB auf den Markt gekommen waren, trugen oft ein Ü-Zeichen (Ü steht für Übereinstimmung).

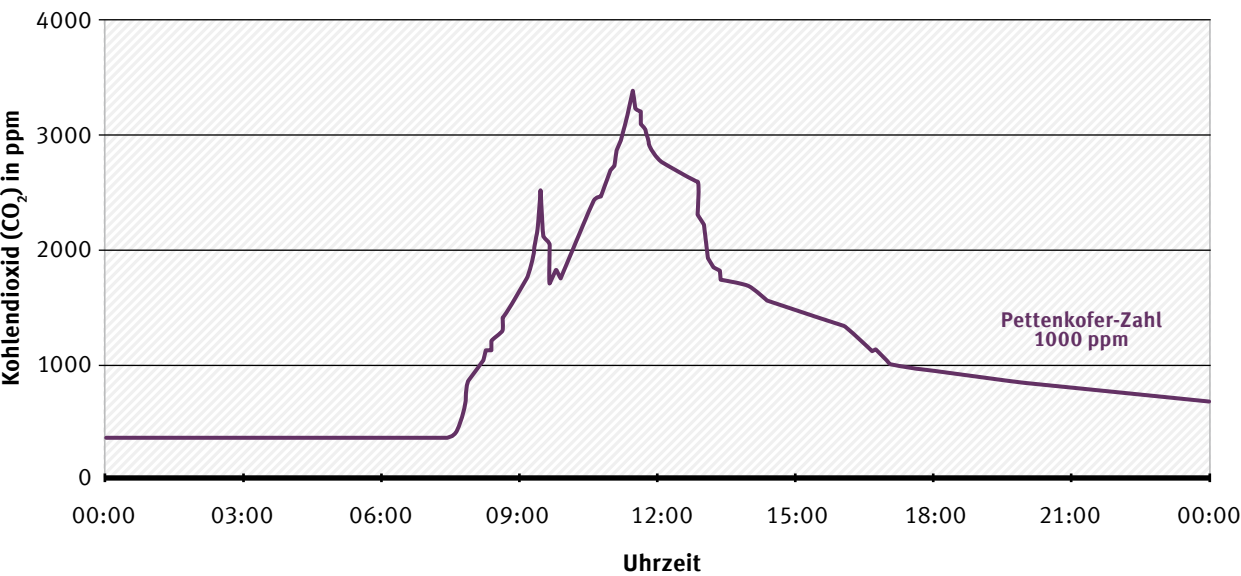
Doch das hohe deutsche Schutzniveau ist gefährdet. Hintergrund ist ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs (Rechtssache C-100/13 vom 16.10.2014), das Markthemmnisse abbauen soll und nationale Zusatzanforderungen an harmonisierte europäische Bauproduktnormen untersagt. Deutschland muss sein Bauordnungsrecht anpassen, die Verhandlungen mit der EU-Kommission sind dazu noch nicht abgeschlossen.

Die entstandene Schutzlücke wird inzwischen von vielen Akteuren der Bauwirtschaft, Planern, Handwerkern und Bauherren beklagt. Die Politik ist zum Handeln aufgerufen, um den Aufenthalt in Innenräumen auch in Zukunft möglichst gesund zu gestalten. Für dieses Ziel setzt sich das Umweltbundesamt mit Nachdruck ein und beteiligt sich an Initiativen zur Verbesserung der Gesetzeslage (siehe Interview S. 32).

Renommierte Prüfzeichen wie der Blaue Engel des Umweltbundesamts sind vom Urteil des Europäischen Gerichtshofs nicht betroffen. Im Baubereich wird der

Grafik 3

Verlauf der CO₂-Konzentration in einem Klassenraum an einer Grundschule. Nach Unterrichtsbeginn steigt die CO₂-Konzentration rasch an, um kurz vor Mittag den Spitzenwert zu erreichen.



Quelle: Messungen Umweltbundesamt, 2010.

Blaue Engel nach den Qualitätskriterien des AgBB vergeben und bietet eine Gewähr für emissionsarme Produkte ohne bedenkliche Schadstoffe. Auch private Label wie das GUT-Zeichen oder natureplus geben oft eine gute Orientierung. Aussagekräftige Gütesiegel, darunter das EU-Umweltzeichen Euroblume, finden sich inzwischen auch auf zahlreichen Alltagsprodukten: von technischen Geräten bis hin zu Reinigungsmitteln.

Kasten 7

Schimmelbefall in Innenräumen

Mit erhöhter Feuchtigkeit kann es zu Schimmelpilzwachstum in Innenräumen kommen. Dies kann bei Bewohnern zu gesundheitlichen Problemen wie Atemwegserkrankungen und Asthma führen. Übermäßige Feuchtigkeit kann jedoch durch die fachgerechte Errichtung von Gebäuden und ein ausreichendes Lüften und Heizen vermieden werden (siehe Kasten 5). Aktuelle Informationen zur Vorbeugung, Untersuchung und Sanierung von Schimmelbefall finden Sie im Schimmelleitfaden und auf der Internetseite

› <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel>

Schimmel in der Wohnung kann zu gesundheitlichen Beschwerden führen.



” Es besteht eine Schutzlücke

Herr Dr. Plehn, das Umweltbundesamt befürchtet eine Gefährdung von Mensch und Umwelt durch das neue, an europäisches Recht angepasste deutsche Baurecht. Warum?

Es ist nicht mehr klar erkennbar, welche Bauprodukte den hierzulande bisher gültigen hohen Anforderungen an Gesundheits- und Umweltschutz entsprechen und welche nicht. Es ist zu befürchten, dass künftig Schadstoffe oft erst dann auffallen, wenn das Gebäude bereits steht und die Bewohner sich beschweren. Insofern sollte das neue Baurecht nicht zu unkalkulierbaren Risiken für Handwerker, Architekten und Bauherren, zu mehr gerichtlichen Auseinandersetzungen und teuren Sanierungen führen.

Und was ist von dem CE-Kennzeichen zu halten, das sich auf Fliesen, Parkettböden und anderen Bauprodukten findet?

Das CE-Kennzeichen ist kein Gütesiegel. Es sagt lediglich aus, dass ein Produkt nach europäisch harmonisierten Normen produziert wurde und gewisse technische Eigenschaften deklariert sind. Für den Gesundheits- und Umweltschutz hat das Zeichen derzeit keine Aussagekraft – hier besteht eine Lücke.



Dr. Wolfgang Plehn ist Leiter des Fachgebiets „Stoffbezogene Produktfragen“ am Umweltbundesamt.

Wie konnte es dazu kommen?

Hintergrund ist das europarechtliche Marktbehinderungsverbot und ergangene Urteile zum Bauproduktenrecht. Die EU-Kommission interpretiert demnach, dass ein EU-Mitgliedsstaat seine Anforderungen an Bauprodukte nur noch über die CE-Kennzeichnung geltend machen darf. Auf Kennzeichen nationaler Zulassung wie das deutsche Ü-Zeichen ist zu verzichten. Diese Regelung gilt in Deutschland seit Oktober 2016 für die meisten Bauprodukte.

Spielt der Umwelt- und Gesundheitsschutz für die EU-Kommission keine Rolle?

Grundsätzlich wolle man das Schutzniveau aufrecht erhalten, heißt es aus Brüssel. Deshalb sollen jetzt entsprechende Merkmale in die CE-Kennzeichnung integriert werden. Wir rechnen mit einem langwierigen Verfahren von mindestens fünf bis zehn Jahren Dauer.

Eine lange Zeit, in der Wohngifte viel Schaden anrichten können.

Um dieses Risiko zu minimieren, will die EU-Kommission bis Ende 2017 eine einfache Produktklassifikation einführen. In Anlehnung an ein A-B-C-System sollen etwa für Kindergärten geeignete Baumaterialien mit A und Produkte für Lagerhallen mit C bewertet werden. Aber das ist natürlich nur eine grobe Einteilung.

Engagiert sich das Umweltbundesamt für Verbesserungen?

Ja, auf mehreren Ebenen. Mit den Bundesländern arbeiten wir an einer Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, die hohe Standards im Umwelt- und Gesundheitsschutz festschreibt. Und auf EU-Ebene setzen wir uns mit dem BMUB für transparente Produktkennzeichnungen ein. Das ist ein mühsamer Prozess, bei dem die Zusammenhänge zwischen Emissionen aus Bauprodukten und der Innenraumluftqualität in allen Details nachzuweisen sind.

Was raten Sie ökologisch orientierten Menschen, die jetzt bauen oder renovieren wollen?

Eine gute Orientierung bieten Prüfsiegel wie der Blaue Engel des Umweltbundesamts. Solche Siegel fallen nicht in den Geltungsbereich des EU-Rechts und kennzeichnen Bauprodukte, die strengen Anforderungen im Gesundheits- und Umweltschutz entsprechen. Allerdings finden sich diese Label nicht auf allen Produkten. Bis die CE-Kennzeichnung die fehlenden Eigenschaften abdeckt, könnten Produktprüfzeugnisse eine Zwischenlösung sein. Besonders wichtig ist, Verbraucherinnen und Verbrauchern die Auswahl umweltfreundlicher und wohngesunder Produkte weiterhin zu ermöglichen. Besonders der Regelsetzer, aber auch die Produkthersteller sind gefordert, Lösungen anzubieten.

Kasten 8

Broschüren & Links

Broschüre „Gesünder Wohnen – aber wie? – Praktische Tipps für den Alltag“, Umweltbundesamt (Hrsg.) 2005, 63 Seiten, auch auf Englisch / Download: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesuender-wohnen-aber-wie>

Ratgeber „Gesund und umweltfreundlich renovieren“, Umweltbundesamt 2012, 40 Seiten / <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesund-umweltfreundlich-renovieren>

Ratgeber „Gesund und umweltfreundlich einrichten“, Umweltbundesamt 2015, 28 Seiten / <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesund-umweltfreundlich-einrichten>

„Innenraumlufthtqualität nach Einbau von Bauprodukten in energieeffizienten Gebäuden“, Umweltbundesamt 2016, 129 Seiten / <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/innenraumlufthtqualitaet-nach-einbau-von-bauprodukten>

„Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden“, Umweltbundesamt 2008, 139 Seiten (ein neuer Leitfaden zur Lüftung an Schulen ist in Vorbereitung)

Links:

- › Das Biozid-Portal des Umweltbundesamts informiert über Produkte zur Bekämpfung schädlicher Organismen – aber auch über alternative und vorbeugende Maßnahmen: www.biozid.info
- › Die Liste der Innenraumrichtwerte ist auf der UBA-Internetseite zu finden: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte-vormals-ad-hoc>

Quellen (Auswahl):

Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluftht – Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumluftht-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden; Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 2008; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf

„Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen“, Umweltbundesamt 2008 (2017 erscheint ein neuer Schimmelleitfaden) <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-ursachensuche-sanierung-bei>

Formaldehyd: Richtwert für Formaldehyd in der Innenraumluftht. Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte, Bundesgesundheitsblatt 2016 / http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/dokumente/fa_rw.pdf

1 Zielkonflikt energieeffiziente Bauweise und gute Raumlufthtqualität – Datenerhebung für flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluftht von Wohn- und Bürogebäuden (Lösungswege), Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF) im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2014. <http://www.agoef.de/forschung/fue-datenerhebung.html>

Nationaler Asbest-Dialog: <http://www.bmas.de/DE/Presse/Meldungen/2016/asbestdialog.html>

Weichmacher: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/weichmacher>

Ethanol-Feuerstellen:

2 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/dokumente/telegramm_04-2016_ethanolofen-endv.pdf

Laserdrucker:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/laserdrucker-kaufen-dann-aber-emissionsarm>

Tabakrauch:

<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/Ausgabe01-2009.pdf>

E-Zigaretten:

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2218/publikationen/umid_1_2016_bfr_e-zigarette.pdf

3 Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte-vormals-ad-hoc>

Optionen für rechtliche Regelungen von Innenraumbelastungen – Brauchen wir eine „TA Innenraum“ ?, Umweltbundesamt 2006 / <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/TA-Innenraum.pdf>

Quellen Kasten 4:

Birgit Müller; Jana Panašková; Dirk Müller; Wolfgang Horn; Oliver Jann; Ana Maria Scutaru; Wolfgang Plehn (2014): Entwicklungen der Bewertungsmethodik von Gerüchen in Innenräumen, GI - Gebäudetechnik in Wissenschaft & Praxis, Bd. 135, Nr. 02, S. 70-82

Literatur: Max von Pettenkofer (1858): Über den Luftwechsel von Wohngebäuden, Cottasche Buchhandlung, München

Quellen Kasten 5:

- Angegebene Webseiten

- Lüftungsdauer: Energiesparen in Gebäuden und gute Raumlufthtqualität sind möglich. Stellungnahme der Kommission „Innenraumluftht-Kommission des Umweltbundesamtes“, in: Bundesgesundheitsblatt 2006, 49:320-321. DOI 10.1007/s00103-006-1243-6

WAS DAS KLIMA-ÜBEREINKOMMEN VON PARIS FÜR DEUTSCHLAND BEDEUTET

Null Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2050 sind möglich.

7 Mrd.
Steuerbefreiung
für Kerosin
pro Jahr

Treibhausgas-
emissionen sind in
Deutschland 2016
wieder gestiegen





2016 WAR EIN WICHTIGES JAHR FÜR DEN INTERNATIONALEN KLIMASCHUTZ:

Der neue Weltklimavertrag wurde rechtsgültig. Passend dazu hat die Bundesrepublik den Klimaschutzplan 2050 verabschiedet. Allerdings: Die Treibhausgas-Emissionen stiegen gegenüber dem Vorjahr wieder an. Was muss geschehen?



906 Mio. t

CO₂-Ausstoß 2016

Diesmal ging es überraschend schnell: Am 4. November 2016 trat das „Paris Agreement“, das neue Übereinkommen zum weltweiten Klimaschutz, völkerrechtsverbindlich in Kraft. Damit übertraf das Übereinkommen von Paris alle Erwartungen. Denn es formuliert erstens die notwendigen Ziele: Die Erderwärmung soll demnach deutlich unter zwei Grad Celsius gehalten werden, ergänzt um das Bekenntnis, Anstrengungen zu unternehmen, die Erwärmung bei 1,5 Grad Celsius zu stoppen. Zweitens impliziert das Übereinkommen den weltweiten Ausstieg aus der Nutzung von Kohle, Gas und Öl in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts: dann soll ein „Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ erreicht werden. Solche Senken sind zum Beispiel neu angepflanzte Wälder, die Kohlenstoff speichern. Drittens sollen Finanzflüsse in Übereinstimmung mit einer emissionsarmen und gegenüber den Folgen des Klimawandels resilienten Entwicklung ausgerichtet werden. Dafür sagt das Übereinkommen von Paris den armen Ländern Entwicklungschancen und Hilfen bei der Bewältigung der Klimafolgen zu.

Beschlossen worden war das „Paris Agreement“ von den Klimadiplomatinnen und Klimadiplomaten auf der Weltklimakonferenz im Dezember 2015 in Frankreichs Hauptstadt. Das Übereinkommen musste aber anschließend von den nationalen Parlamenten „ratifiziert“ werden. Um in Kraft zu treten und völkerrechtlich verbindlich zu werden, musste schließlich zweimal eine Mindestmaß an Zustimmung erreicht werden: 55 Staaten mussten ihre nationale Ratifizierungsurkunde bei der UNO einreichen. Damit nicht genug: Diese 55 Staaten mussten auch noch zusammen mindestens 55 Prozent der weltweiten Treibhausgase verursachen.

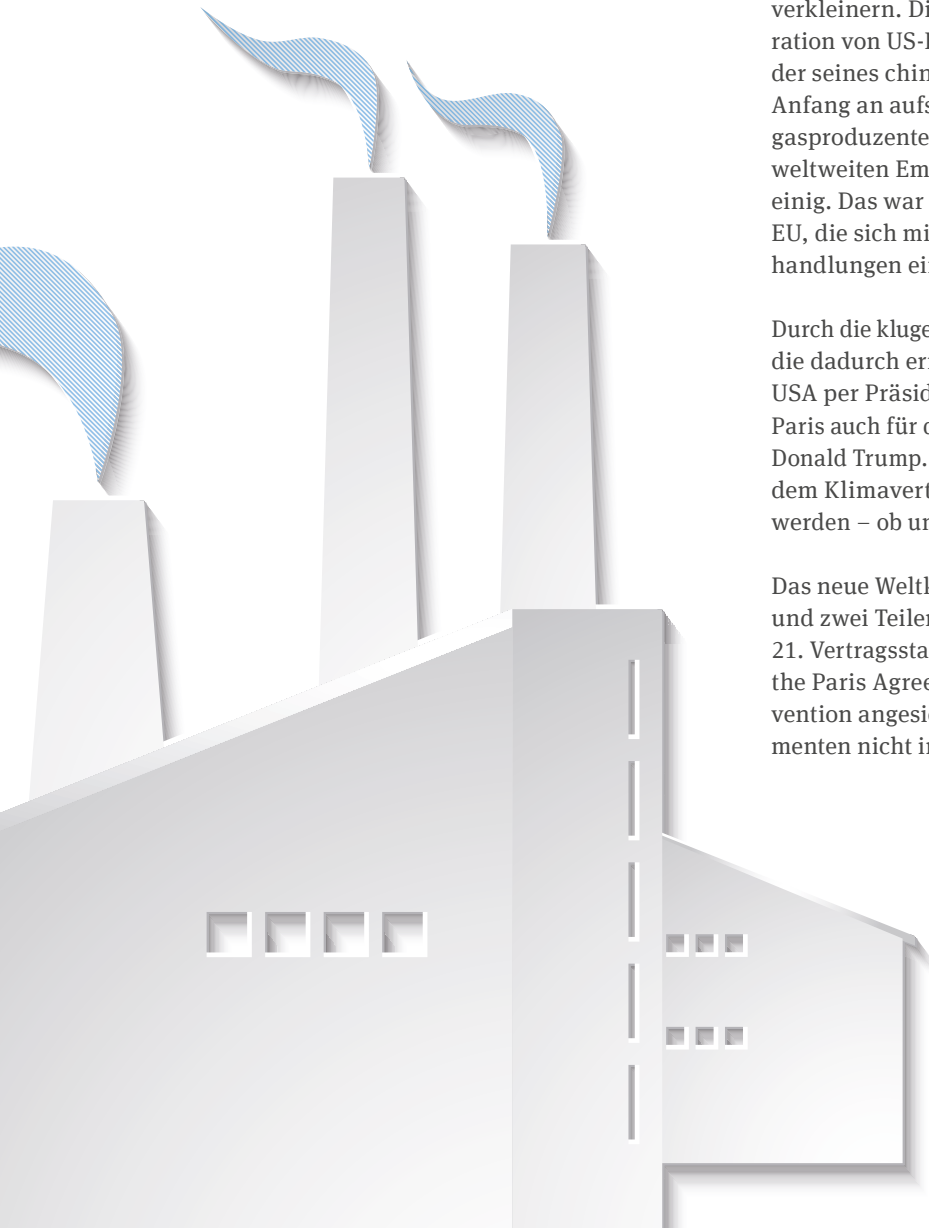
Das 55-55-Quorum gab es in ähnlicher Form schon beim Kyoto-Protokoll, dem Vorgänger des Übereinkommens von Paris. Damals dauerte es acht Jahre, bis das 55-55-Quorum im Februar 2005¹ endlich erreicht wurde und das Protokoll damit in Kraft treten konnte.

Diplomatisches Fingerspitzengefühl führte zum Erfolg

Analystinnen und Analysten hatten vermutet, dass beim Übereinkommen von Paris ein ähnlich zäher Ratifizierungsprozess anstehen würde. Schließlich lassen die Artikel des Übereinkommens Interpretationsspielraum; beim Kyoto-Protokoll waren jahrelange Nachverhandlungen notwendig, diesen Spielraum zu verkleinern. Diesmal allerdings drückte die Administration von US-Präsident Barack Obama gemeinsam mit der seines chinesischen Amtskollegen Xi Jinping von Anfang an aufs Tempo: Die beiden größten Treibhausgasproduzenten – zusammen für fast 40 Prozent der weltweiten Emissionen verantwortlich² – waren sich einig. Das war auch ein Erfolg Deutschlands und der EU, die sich mit aller Kraft in den diplomatischen Verhandlungen eingebracht hatten.

Durch die kluge Aushandlung des Übereinkommens und die dadurch ermöglichte zügige Ratifizierung in den USA per Präsidialdekret gilt das Übereinkommen von Paris auch für die USA unter dem neuen US-Präsidenten Donald Trump. Der jetzt erklärte Ausstieg der USA aus dem Klimavertrag muss auch erst noch umgesetzt werden – ob und wie das geschieht, bleibt abzuwarten.

Das neue Weltklimaabkommen besteht aus 32 Seiten und zwei Teilen³: dem 20 Seiten langen Beschluss der 21. Vertragsstaatenkonferenz „1/CP.21 – Adoption of the Paris Agreement“, der unter der Klimarahmenkonvention angesiedelt ist und von den Nationalparlamenten nicht in nationales Recht umgesetzt werden





Tauende Permafrostböden gelten als Kipp-Element in der Klimaforschung.

musste, und dem eigentlichen „Paris Agreement“, das bislang 148 der 194 Staaten ratifiziert haben⁴ (Stand: 28.6.2017).

Die Gefahr der Kipp-Elemente

Erstmals enthält das Übereinkommen das Bekenntnis, der Anstieg der globalen Mitteltemperatur solle „deutlich unter 2 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau gehalten“ werden und es sollen „Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen“. Eine Zeitenwende in der Klimadiplomatie: Bis dato galt die 2-Grad-Obergrenze als Maß des politischen Handelns.

Warum die Begrenzung des Temperaturanstiegs und die Diskussion um ein halbes Grad weniger so wichtig ist, zeigen die Erkenntnisse der Klimaforschung zu sogenannten Kipp-Elementen; Punkte, nach deren Eintreten die Folgen des Klimawandels unabsehbar und teilweise unumkehrbar wären.

Das Klimasystem der Erde ist sehr komplex und geprägt durch viele sich gegenseitig beeinflussende Prozesse. Globale und lokale Windsysteme sind von Luft- und Wassertemperaturen abhängig. Davon hängen wiederum

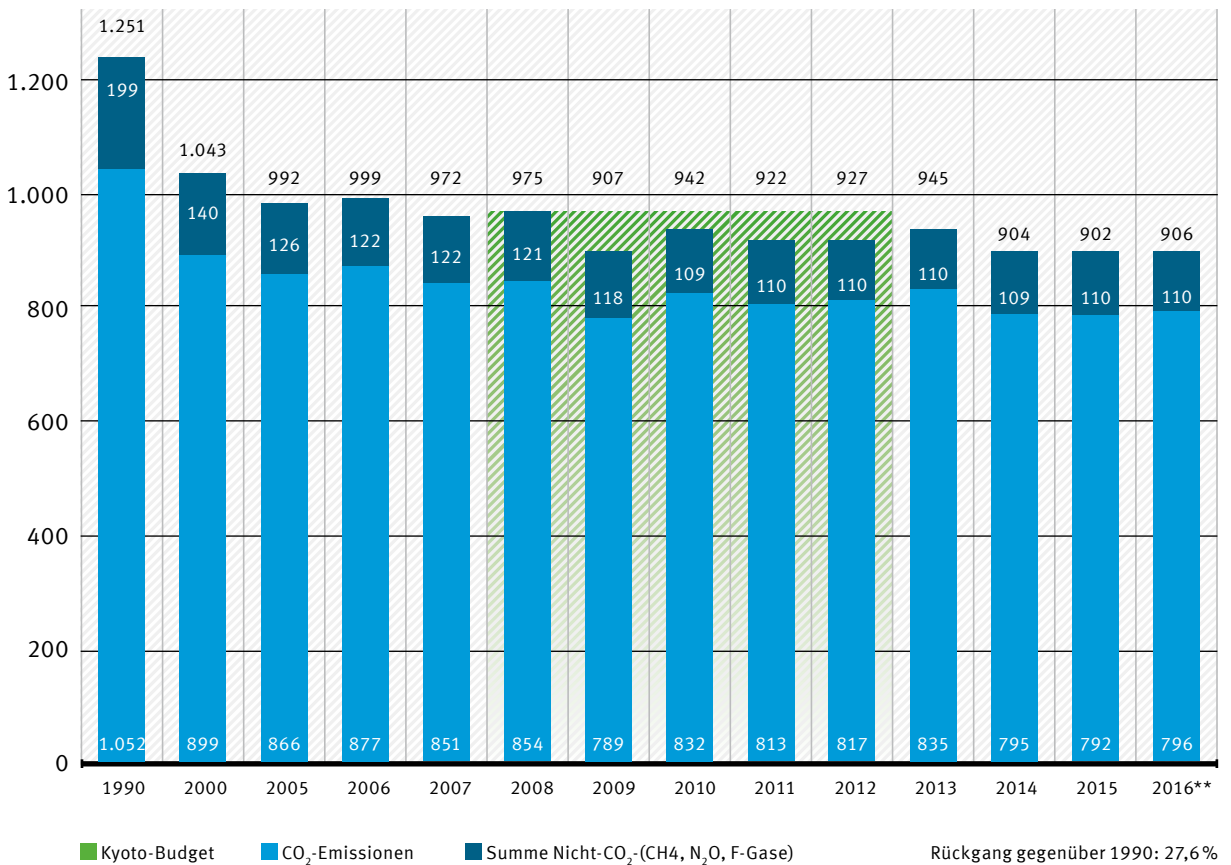
die Niederschläge in der ganzen Welt ab. Das Eis an den Polen steuert auch das Wetter im Rest der Welt. Wenn Teile dieser Systeme durch menschliche Einflüsse stark verändert werden, kann es sein, dass sie nicht mehr funktionieren – sie kippen. Und zwar irreversibel. Daher nennt man sie Kipp-Elemente (vom englischen „tipping elements“, oder auch „tipping points“).

Die Permafrostböden in Sibirien und im Norden Amerikas zum Beispiel: Knapp ein Viertel der Landfläche der Erde ist dauergefroren. Unter dem Boden ist doppelt so viel Kohlenstoff eingeschlossen, wie sich derzeit in der Atmosphäre befindet.⁵ Taut dieser auf, wird der Kohlenstoff als Treibhausgas frei, ohne dass der Mensch dagegen etwas unternehmen könnte. Dann würde ein sich selbst beschleunigender Klimawandel in Gang gesetzt, der nicht mehr rückgängig zu machen ist.

Die Permafrostböden, der Amazonas-Regenwald, das Arktische Meereis, Indiens Sommermonsun oder der Grönländische Eisschild – die Wissenschaft hat 16 solcher Kipp-Elemente im globalen Klimasystem lokalisiert.⁶ Wenn ein solches Element umkippt, ist es sehr wahrscheinlich, dass dadurch ein anderes wichtiges Element des Klimasystems negativ beeinflusst wird. Das Problem: Es gibt keine Garantie, dass diese erst

Grafik 4

Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 bis 2016 in Mio. t CO₂-Äquivalenten *



* alle Angaben ohne Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen ** Schätzung

Quelle: UBA Emissionssituation; Stand: 02.03.2017

oberhalb eines globalen Temperaturanstiegs von 2 Grad Celsius zu kippen drohen. Um die Sicherheit zu erhöhen, dass bestimmte Kippunkte nicht überschritten werden, wäre eine Begrenzung der Globalerwärmung auf 1,5 Grad Celsius notwendig.

Die „Alliance of Small Island States“ (AOSIS), die Allianz der kleinen Inselstaaten, hatte deshalb seit der Klimakonferenz in Kopenhagen 2009 versucht, die 1,5-Grad-Obergrenze als politisches Handlungsziel in den Verhandlungen zu setzen. Zeitgleich gründete sich damals das „Climate Vulnerable Forum“ (CVF), in dem sich mittlerweile 48 der am meisten durch die Erderwärmung verwundbaren Länder zusammengeschlossen haben.⁷ Auch diese Länder drängten in den UN-Verhandlungen auf eine 1,5-Grad-Obergrenze. Als auf der Klimakonferenz in Paris auch die Europäer ihre Unterstützung für eine 1,5-Grad-Obergrenze erklärten, war der Paradigmenwechsel nicht mehr aufzuhalten.

Die Anstrengungen reichen nicht

Um den Anstieg der globalen Mitteltemperatur zu stoppen, müssen global nahezu null Emissionen erreicht werden. Das bedeutet, dass die Beiträge aller Staaten gebraucht werden. Im Vorfeld der Pariser Klimakonferenz reichten erstmals nahezu alle Staaten beabsichtigte

national bestimmte Klimaschutzbeiträge (Intended Nationally Determined Contributions – INDCs) ein. Dies bedeutet einen Fortschritt von historischer Dimension, da sich bis dahin unter dem Kyoto-Protokoll nur Industrieländer zur Treibhausgasreduktion verpflichtet hatten. Durch weltweites Wirtschaftswachstum werden die alten Entwicklungsländer jedoch bald mehr Treibhausgase ausstoßen als die alten Industrieländer.

Die jetzt auf dem Tisch liegenden Selbstverpflichtungen der Vertragsstaaten reichen allerdings bei Weitem nicht aus. In Nummer 17 des Beschlusstextes heißt es, die zurzeit vorliegenden INDCs „führen zu Emissionen von 55 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2030“. Damit wäre nicht einmal die 2-Grad-Obergrenze einzuhalten. Für deren Einhaltung müssten die Emissionen im Jahr 2030 unter 42 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalenten liegen.⁸ Zum Vergleich: Im Jahr 2014 produzierte die Staatengemeinschaft ungefähr 52,7 Milliarden Tonnen Treibhausgase.⁹ Die Nennung einer konkreten Zahl zu den projizierten Emissionen ist eine Neuerung in der Klimadiplomatie. Damit wird klar aufgezeigt, wo die Welt steht und dass die aktuellen Anstrengungen ungenügend sind.

Dieser Teil der neuen Vertragsarchitektur ist im Beschlussteil der 21. Vertragsstaatenkonferenz angesiedelt,

also in jenem Bereich, der nicht in nationalstaatliches Recht überführt werden musste. Daraus ergibt sich die Frage: Wie gelingt es, die Staaten zu mehr Klimaschutz zu bewegen? Ein Sondergutachten des Weltklimarates IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) soll bis zur Klimakonferenz 2018 den Kenntnisstand zu den Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 Grad gegenüber vorindustriellem Niveau darlegen. Darin sollen ebenfalls mögliche Entwicklungspfade der Treibhausgasemissionen aufgezeigt werden, die mit einer derartigen Entwicklung konsistent sind. Das Gutachten wird mit Spannung erwartet, da bereits eine Begrenzung auf deutlich unter 2 Grad eine Herausforderung darstellt.

Deutschlands Klimaschutzziele

Das aktuelle Ziel der Bundesregierung lautet, dass die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 auf 750 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente⁹ gesenkt werden sollen. Das entspricht 40 Prozent Minderung gegenüber dem Basisjahr 1990. Gemäß der Schätzung des Umweltbundesamtes für 2016 liegt das aktuelle Niveau bei 27,6 Prozent unter dem von 1990. Besorgniserregend ist hierbei, dass die deutschen Treibhausgasemissionen 2016 statt erneut und deutlich in Richtung Zielniveau zu sinken gegenüber dem Vorjahr gestiegen sind.¹⁰ Auch ohne Mathematik ist erkennbar, dass Deutschland seine Klimaschutz-Anstrengungen

deutlich verstärken muss, um seine nationale Verpflichtung einzuhalten.

Das „Handbuch“ für das Erreichen des 2020-Ziels ist der „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ der Bundesregierung. Beschlossen im Dezember 2014, sollen die darin hinterlegten Maßnahmen zur Einsparung von zusätzlich 62 bis 78 Millionen Tonnen Treibhausgasen führen. „Damit zeigen wir, dass wir uns nicht nur Ziele setzen, sondern sie auch einhalten“, erklärte Bundesumweltministerin Barbara Hendricks (SPD) nach dem Kabinettsbeschluss.¹¹

Das Programm umfasst mehr als 100 Einzelmaßnahmen. 25 bis 30 Millionen Tonnen Treibhausgase sollen demnach allein durch eine bessere Energieeffizienz eingespart werden. Dazu wurde unter anderem der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)¹² beschlossen, der allerdings auch eine Umsetzung der EU-Richtlinie 2012/27/EU¹³ ist: Brüssel schreibt darin seinen Mitgliedsstaaten vor, dass sie die Energieeffizienz im Endverbrauch jährlich um 1,5 Prozent steigern müssen, also jedes Jahr den eigenen Energiehunger um 1,5 Prozent senken müssen.

22 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente soll die Energiewirtschaft beitragen, einige der ältesten und ineffizientesten Kohlekraftwerke sollen dafür abgeschaltet und vier Jahre lang in die sogenannte „Sicherheitsreserve“



In der Kohleverfeuerung stecken mit die größten CO₂-Einsparpotenziale.

überführt werden. Der Verkehrsbereich soll mit der Einsparung von 7 bis 10 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten zum Aktionsprogramm beitragen, dazu kommen noch Maßnahmen zur Minderung nicht energiebedingter Emissionen in Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Abfallwirtschaft (3 bis 7,7 Millionen Tonnen) sowie in der Landwirtschaft (circa 3,6 Millionen Tonnen).

Die Emissionen stagnieren

„Mittlerweile sind bereits knapp 70 Prozent der im Aktionsprogramm beschlossenen Maßnahmen vollständig umgesetzt“, heißt es im „Klimaschutzbericht 2016“ der Bundesregierung¹⁴. Trotzdem sind die Emissionen in Deutschland zuletzt wieder leicht gestiegen.¹⁵ Im Verkehrssektor liegen die Emissionen 2016 sogar wieder über denen des Jahres 1990. Dass die Maßnahmen nicht sofort ihre Wirkung entfalten, klingt einleuchtend. Dennoch sind zusätzliche politische Instrumente oder eine Verstärkung der bisherigen Maßnahmen erforderlich, um das Minus-40-Prozent-Ziel bis 2020 noch zu erreichen.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat dafür eine ganze Reihe von Vorschlägen erarbeitet. Während es kurzfristig kaum möglich ist, im Verkehrs- oder Gebäudereich signifikante Reduktionen zu erreichen, trifft dies für den Bereich der Energiewirtschaft nicht zu, der immerhin für mehr als ein Drittel der deutschen Emissionen verantwortlich ist. Deswegen sieht das UBA hier auch einen besonderen Schwerpunkt der Klimaschutzpolitik.

Nach Auffassung des Umweltbundesamtes sollte die Energiewirtschaft bis 2020 ihre Emissionen auf 274 Millionen Tonnen Treibhausgas reduzieren, was 60 Prozent des Niveaus von 1990 entspräche.¹⁶ Aktuell aber liegen die Emissionen der Branche lediglich 25,5 Prozent unter dem Niveau des Basisjahres – bei 347 Millionen Tonnen¹⁷. Dabei ist die Energiewirtschaft der Bereich, der das größte technische und wirtschaftliche Minderungspotenzial besitzt: Nirgendwo ist es einfacher, treibhausgasintensive Produktionstechniken durch treibhausgasärmere oder sogar -freie zu ersetzen. Daher empfiehlt das Umweltbundesamt, dass die Energiewirtschaft ihre Emissionen jetzt deutlich stärker senken sollte als alle übrigen Sektoren.¹⁸

Vor allem der fossilen Stromerzeugung kommt dabei eine Schlüsselrolle zu: Würde es bei jenen 22 Millionen Tonnen Reduktion bleiben, die im „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ vorgesehen sind, wäre der Beitrag der Energiewirtschaft zum Klimaziel unterproportional – der Bereich, in dem die Einsparungen am leichtesten zu erzielen sind, würde lediglich 36,6 Prozent gegenüber 1990 reduzieren. Das Umweltbundesamt schlägt deswegen einen geordneten Kohleausstieg vor. Zum Beispiel könnten alle Braun- und Steinkohlekraftwerke, die 40 Jahre oder älter sind, nach und nach stillgelegt werden. Dies wäre auch bis 2030 ein vielversprechender Ansatz: Die installierte Leistung der Braunkohlekraftwerke würde sich um 55 Prozent reduzieren, die der Steinkohlekraftwerke um etwa 60 Prozent gegenüber 2015.¹⁹

Kasten 9

Das Kigali-Abkommen zum Ausstieg aus den HFKW

2016 wurde nicht nur der neue Weltklima-Vertrag beschlossen, die Staatengemeinschaft einigte sich auch darauf, die Verwendung besonders klimaschädlicher Gase deutlich zu reduzieren. Es geht um die Gruppe der teilfluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW), die bis zu 14.800-mal klimaschädlicher sind als Kohlendioxid: Im Oktober einigten sich die Vertragsstaaten des Montrealer Protokolls in der ruandischen Hauptstadt Kigali auf eine Erweiterung des Abkommens um diese Stoffe.

1987 hatten die Mitglieder der Vereinten Nationen in der kanadischen Metropole Montreal vereinbart, zum Schutze der Ozonschicht auf Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) zu verzichten. Erstmals warnten Wissenschaftler 1974 vor deren Auswirkungen auf die Umwelt, seit Anfang der 80er-Jahre war klar, dass FCKW ein Loch in die Ozonschicht reißen und damit die Lebensgrundlage durch erhöhte UV-Strahlung erheblich gefährden. Ähnlich wie später bei der Erderwärmung wurden diese Erkenntnisse jedoch zuerst nicht ernst genommen und dann von Industrie und Skeptikern infrage gestellt.

FCKW wurden etwa in Kühlschränken als kostengünstiges Kältemittel verwendet, die Industrie erklärte damals, ihr Einsatz sei alternativlos. Doch 1993 entwickelte die Umweltschutzorganisation Greenpeace gemeinsam mit dem ostdeutschen Kühlschrankhersteller Foron aus Niederschmiedeberg im Erzgebirge den ersten FCKW-freien Kühlschrank der Welt. Er verwendete ein Propan/Butan-Gemisch als Kältemittel.

Zwar setzte sich die Foron-Technik bei Kühlschränken durch, jedoch nutzte man in anderen Kälteanwendungen (Klimaanlagen, Supermarktkälteanlagen, etc.) HFKW als FCKW-Ersatzstoffe, etwa das Kältemittel Tetrafluorethan – Kältemittelbezeichnung R-134a. Solche HFKW erwiesen sich als extrem starke Treibhausgase, es entwickelte sich ein jahrelanger Streit um ihren Einsatz. Der ist nun mit dem Abkommen von Kigali beendet, wenn auch nicht sofort: Die Industrieländer müssen ihre HFKW-Emissionen 2019 um 10 Prozent und bis 2036 um 85 Prozent gegenüber der durchschnittlichen Verbrauchsmenge der Jahre 2011 bis 2013 reduzieren. Die meisten Entwicklungsländer, darunter China, müssen ab dem Jahr 2024 damit beginnen, ihren Verbrauch zu verringern. Bis zum Jahr 2045 bleibt ihnen Zeit, eine Reduktion um 85 Prozent zu schaffen. Und dann gibt es noch eine Gruppe von Hardlinern, die in den Verhandlungen noch längere Übergangszeiten für sich erstritten haben. Indien, Iran, Irak, Pakistan und die Golfstaaten müssen überhaupt erst im Jahr 2028 beginnen, ihre HFKW-Nutzung einzuschränken. Mit dem Beschluss von Kigali werden weltweit etwa 65 Milliarden t CO₂-Äquivalente HFKW-Emissionen bis 2050 vermieden.

Schon in den kommenden Jahren begonnen, könnte diese Maßnahme bereits einen zusätzlichen Beitrag für das 2020-Ziel leisten.

Schon mit den heute bekannten Techniken lassen sich die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft auf nahe Null zu senken, indem vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt wird und die Effizienzpotenziale zugleich ausgeschöpft werden²⁰. Zentrale Bausteine einer vollständig regenerativen Energieversorgung sind sämtliche „Power to X - Techniken“ – also die verschiedenen Technologien zur Speicherung oder Umwandlung von Strom in andere Energieformen, etwa als Antriebsenergie über das „Power to Liquid“-Verfahren oder mittels „Power-to-Heat“-Technologie zur Herstellung von Wärmeenergie. In Abwägung der Chancen und Risiken zeigt das Umweltbundesamt auch auf, dass die energetische Nutzung von Anbaubiomasse, die Atomenergie oder Techniken wie das Abscheiden und langfristige Speichern von Kohlendioxid (sog.

„Carbon Capture and Storage“) nicht dienlich sind, um ein nachhaltiges, treibhausneutrales Energiesystem aufzubauen.

Steuerzahler subventionieren die Atmosphärenschädigung

Nach Erhebungen des Umweltbundesamts summierten sich im Jahr 2012 die umweltschädlichen Subventionen des Staates auf 57 Milliarden Euro²¹. Fast alle diese Subventionen wirken sich auch negativ auf den Klimaschutz aus. „Es ist paradox: Deutschland verpflichtet sich auf internationaler Ebene zu mehr Klimaschutz. Gleichzeitig honorieren wir im eigenen Land klimaschädliches Verhalten mit Steuergeldern“, urteilt UBA-Präsidentin Maria Krautzberger. In besonderer Weise stehen die Subventionen im Verkehrssektor dem Klimaschutz entgegen: Dieser ist für rund 18 Prozent der deutschen Treibhausgase verantwortlich, trotzdem subventioniert die Politik den Verkehrssektor mit 28,6 Milliarden Euro jährlich – etwa durch die

Umweltschädliche Subventionen: 57 Mrd. insgesamt, davon 53 Mrd. klimaschädlich

18,78 Mrd. Energiebereitstellung und -nutzung

z.B.:

2,7 Mrd.

Besondere Ausgleichsregelung des EEG für stromintensive Unternehmen und Schienenbahnen



28,6 Mrd. im Verkehr

z.B.:

7 Mrd.

Energiesteuerbefreiung Kerosin



über 7 Mrd.

Dieselsteuerbegünstigung



5,75 Mrd.

Land- und Forstwirtschaft



Steuervergünstigung für Dieselmotoren, die Steuerbefreiung von Kerosin und die Entfernungspauschale.

Gleich nach dem Verkehr folgt der Energiesektor, der für mehr als ein Drittel der bundesdeutschen Emissionen verantwortlich ist. Insgesamt entfallen pro Jahr über 20 Milliarden Euro an umweltschädlichen Subventionen auf die Energieproduktion und -nutzung. Ein Beispiel: Allein drei Milliarden Euro kostet es die Bürgerinnen und Bürger, das produzierende Gewerbe sowie die Land- und Forstwirtschaft bei der Strom- und Energiesteuer zu entlasten. Da die energieintensiven Unternehmen so weniger Anreiz haben, Energie zu sparen, schadet diese Subvention dem Klimaschutz. Sogar die Braunkohle – der mit Abstand klimaschädlichste Energieträger – profitiert in erheblichem Umfang von Subventionen. Die klimaschädlichen Subventionen müssen also gesenkt werden. Nur so können wir die Wettbewerbsverzerrungen zulasten der erneuerbaren Energien und zugunsten fossiler Energieträger beseitigen und ökonomische Anreize zum Energiesparen geben.

Das Klimaziel für 2030

Zentrale Elemente einer langfristigen Klimaschutzstrategie sollten ein schon jetzt zu beschließender geordneter Ausstieg aus der Kohleverstromung für das deutsche Klimaziel 2020 und alle folgenden Ziele bis 2050 sowie ein Abschmelzen der umweltschädlichen Subventionen sein.

Beim Klimaziel für das Jahr 2030 kommt der „Paris-Vertrag“ wieder ins Spiel: Im neuen Weltklimavertrag ist ein sogenannter „Hebemechanismus“ eingebaut. Dieser ist im Abkommen auf verschiedene Paragraphen verteilt und funktioniert so: Im Jahr 2018 wird die durch die INDCs, die nationalen Klimapläne der Vertragsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention, erbrachte gemeinsame Anstrengung bereits zum ersten Mal überprüft. Dies soll die Länder „dazu ermutigen“, ihre selbst gesteckten Klimabeiträge für die Jahre nach 2020 zu erhöhen. Das Abkommen legt fest, dass die Länder alle fünf Jahre neue Ziele vorlegen

Der Verkehrssektor hat seine Treibhausgasemissionen seit 1990 praktisch nicht mindern können.



sollen und dass diese Ziele immer anspruchsvoller werden. Ab dem Jahr 2023 findet alle fünf Jahre eine umfassende internationale Bestandsaufnahme im UN-Klimaprozess statt, die dann auch die Leistungen im Bereich Anpassung, Ausrichtung von Finanzflüssen und Unterstützungsleistungen erfasst. Diese Bestandsaufnahme soll große politische Aufmerksamkeit erzeugen, um zu zeigen, wie notwendig eine schnellere Senkung der Treibhausgasemissionen ist. Und sie dient dann als Ausgangsbasis für die Formulierung der nächsten Ziele der Periode; zunächst von 2026 bis 2030.

Die Bundesregierung hat sich mit dem „Klimaschutzplan 2050“²² auf den Weg gemacht, die Dekarbonisierung Deutschlands bis Mitte des Jahrhunderts weitgehend zu verwirklichen. Dafür formulierte sie Zwischenschritte für die Reduktion der Treibhausgasemissionen: minus 40 Prozent bis 2020, minus 55 Prozent bis 2030, minus 70 Prozent bis 2040 und minus 80 bis 95 Prozent bis 2050. Trotz aller politischen Verhandlungskompromisse ist eines im Klimaschutzplan 2050 geblieben: konkrete sektorspezifische Minde-rungsziele, die zusammengefasst gewährleisten, dass bis 2030 das nationale Klimaschutzziel von minus 55 Prozent auch erreicht werden kann. Hier steht an, im Jahr 2018 ein Maßnahmenprogramm zu entwerfen, dass die Zielerreichung durch konkrete Aktionen unterlegen soll. Dieses muss dann jeweils neu justiert werden, wenn die Projektionen zu anderen Ergebnissen kommen als die beschlossenen politischen Maßnahmen und deren Wirkung.

Der Klimaschutzkurs Deutschlands braucht langfristig zweierlei, um die Klimaziele zu erreichen: eine Revolution im Energiesektor und allen anderen Handlungsfeldern des Klimaschutzes (Mobilität, Industrie, Landwirtschaft, Gebäude) sowie die Änderung unseres Lebensstils.

Statt den Ausbau der erneuerbaren Energien zu beschleunigen, wurde beschlossen, den Ausbau im Rahmen von Ausschreibungen zu deckeln. Das führt dazu, dass weniger ausgebaut wird. Durch die zusätzlich starke Absenkung der Vergütung der Photovoltaik verfehlte die Bundesregierung 2016 im dritten Jahr hintereinander ihren selbstgesteckten Ausbaukorridor von 2.400 bis 2.600 Megawatt deutlich.²³ Nach 1.890 Megawatt (2014), 1.460 Megawatt (2015) wurden im vergangenen Jahr Sonnenstromkraftwerke mit lediglich 1.530 Megawatt Leistung neu ans Netz genommen. Einzig Windenergie wurde zielkonform ausgebaut und durchschnittlich 4.000 Megawatt Windkraftleistung pro Jahr ans Netz angeschlossen – mehr als von der Regierung geplant.²⁴ Jedoch wird durch die erwähnte Deckelung auch die Windenergie an Land langsamer ausgebaut – es ist angesichts steigender Rückbauzahlen zu befürchten, dass im nächsten Jahrzehnt die Windenergie stagniert.

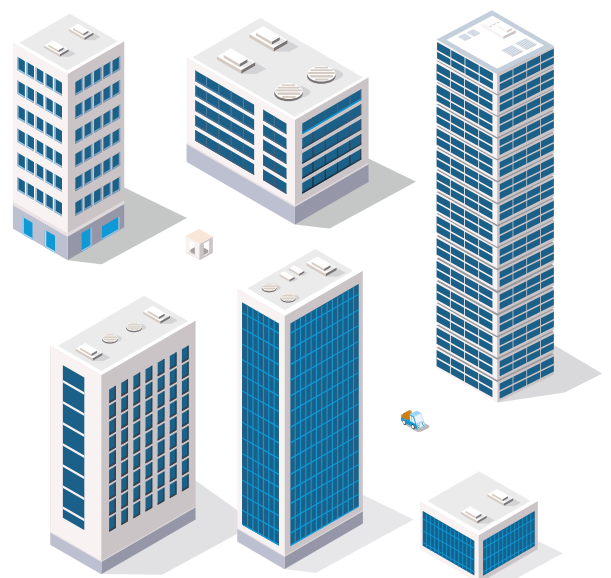
Lebensstil anpassen und endlich handeln

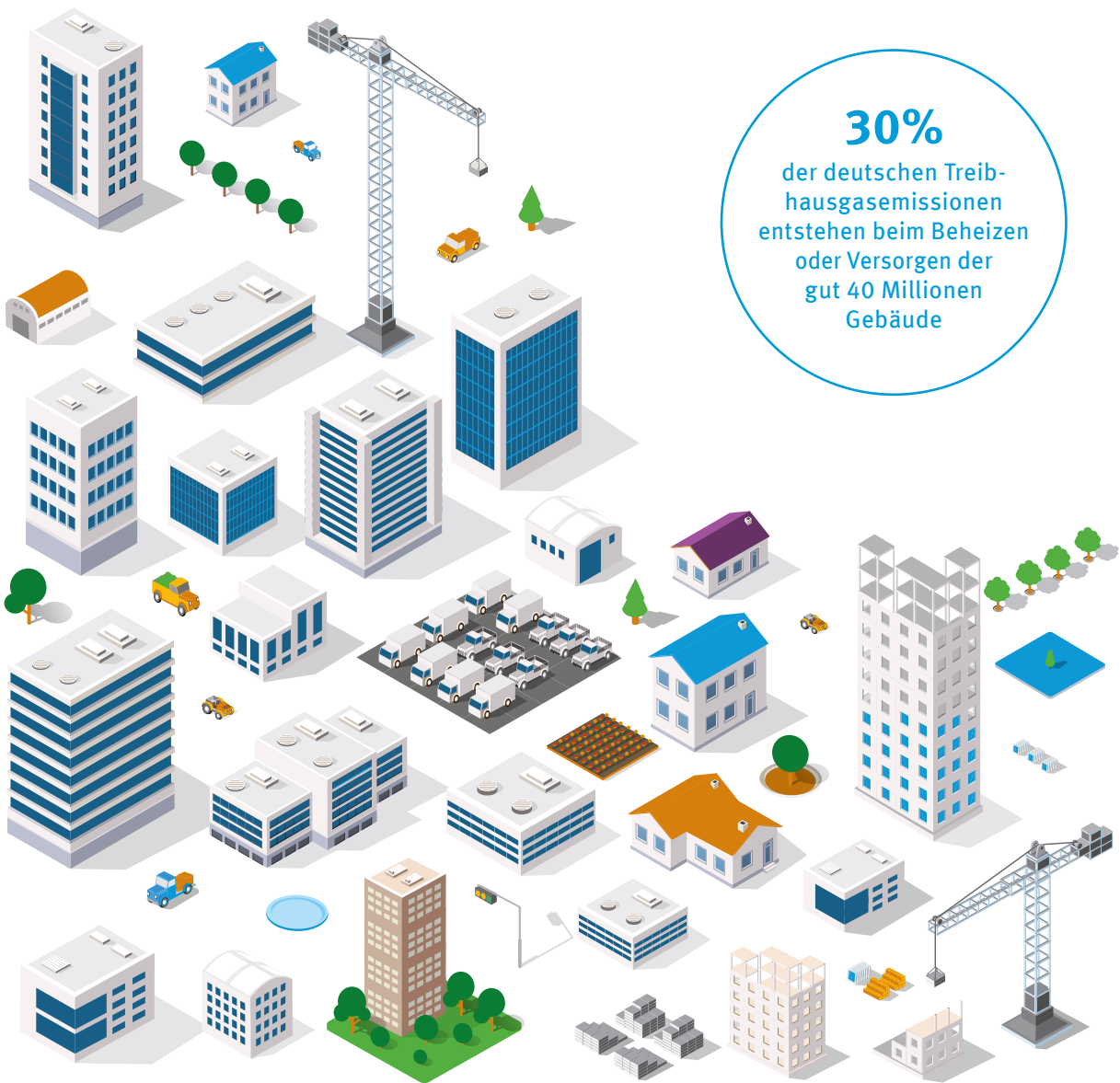
Der Umbau unserer Energieversorgung allein wird aber nicht mehr ausreichen, um Deutschlands Klimaverpflichtung – „minus 55 Prozent“ bis 2030

gegenüber 1990 – zu erfüllen. Wir müssen auch ran an unseren Lebensstil, zum Beispiel mit einem Tempolimit: Würde auf Autobahnen Tempo 120 Kilometer pro Stunde als Maximum gelten, könnten die CO₂-Emissionen der Pkw dort um neun Prozent gegenüber dem Status Quo sinken.²⁵ Dies entspricht einer Treibhausgas-Menge von jährlich rund drei Millionen Tonnen – ein Drittel mehr, als die Republik Kongo insgesamt zu verantworten hat.²⁶

Bislang gibt es hierzulande im Verkehrssektor praktisch keinerlei Klimaschutz. Mit 163,6 Millionen Tonnen Treibhausgas war der Sektor 2015 fast für denselben Ausstoß verantwortlich wie 1990.²⁷ Null Reduktion in den vergangenen 25 Jahren – laut „Klimaschutzplan 2050“ sollen nun bis zum Jahr 2030 verbindlich zwischen 40 und 42 Prozent der Verkehrsemissionen gesenkt werden. Ohne eine andere „Kultur der Mobilität“ wird das nicht gehen.

Ein großer Brocken der Dekarbonisierung ist der Gebäudesektor. Etwa 30 Prozent²⁸ aller deutschen Treibhausgase hängen mit dem Beheizen oder Versorgen der gut 40 Millionen Gebäude in Deutschland zusammen. Dass ein klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050 möglich ist, hat das Umweltbundesamt in Modellberechnungen ermittelt.²⁹ Zwei Wege führen zu diesem Ziel: eine umfassende Gebäudesanierung kombiniert mit einer verstärkten Versorgung der Gebäude durch erneuerbare Energien. Die technische Machbarkeit klimaneutraler Sanierungen und Neubauten ist dank zahlreicher Demonstrationsprojekte mittlerweile hinreichend belegt. Was fehlt, sind Impulse, um eine Sanierungswelle auszulösen. Denn das Gegenteil ist der Fall: In den letzten Jahren ist die energetische Sanierungsrate immer weiter gesunken³⁰ – zuletzt auf unter ein Prozent. Um einen klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 zu erreichen, müssten aber jährlich etwa 3 Prozent aller Gebäude in Deutschland energetisch saniert werden. Nicht zuletzt kann man auch bei den Bewohnerinnen und Bewohnern ansetzen, denn das Heizverhalten ist ein großer Hebel, um Effizienzpotenziale zu heben.





Auch unser Fleischkonsum ist zu hinterfragen. Denn in der Landwirtschaft sind es vor allem die Tierhaltung sowie die Düngewirtschaft, die zur Erderwärmung beitragen. Die Tierhaltung verursacht große Mengen Methan, ein 25-mal klimaschädlicheres Gas als Kohlendioxid. Wiederkäuer wie Rinder, Schafe und Ziegen produzieren bei der Verdauung große Mengen Methan. Lachgas-Emissionen (N_2O) entstehen vor allem auf intensiv genutzten Ackerflächen, als Folge der Düngung. Wird zu viel Stickstoff oder zur falschen Zeit ausgebracht, kann er von den Nutzpflanzen nicht vollständig aufgenommen werden und heizt dann das Treibhaus weiter an: Lachgas ist sogar 298 Mal klimaschädlicher als Kohlendioxid.

Insgesamt ist die Landwirtschaft in Deutschland für acht Prozent³¹ der Treibhausgase verantwortlich. Gesenkt werden kann dieser Betrag insbesondere durch eine Reduktion der Tierbestände, den sparsameren Einsatz von Dünger und durch einen besseren Bodenschutz. Der Staat sollte daher umweltschäd-

liche Subventionen in der Landwirtschaft abbauen und ökologische Leistungen der Landwirtschaft nach dem Prinzip „öffentliches Geld für öffentliche Güter“ gezielt honorieren, etwa durch eine Förderung von Agrarumwelt- und Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen. Von zentraler Bedeutung ist dabei auch eine Reform der EU-Agrarförderung. Das Umweltbundesamt empfiehlt zudem dringend ein Verbot von Torferden im Hobbygartenbau: Moore sind wichtige Treibhausgasspeicher, die durch den Abbau von Torferden geschädigt werden.

Einen wichtigeren Beitrag zum deutschen Klimaschutz sollte der Ökolandbau leisten. Durch seinen Verzicht auf mineralische Düngemittel oder den Anbau von Hülsenfrüchten und Zwischenfrüchten wird die Humusanreicherung gefördert und somit gleichzeitig mehr Kohlenstoff im Boden gespeichert. Die Umstellung auf den Ökolandbau spart im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft 20 Prozent Treibhausgase. Deshalb sollte – wie in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie



Der Anbau von Hülsenfrüchten
fördert fruchtbaren Boden.

verankert – ein Flächenanteil von 20 Prozent Ökolandbau erreicht werden, nicht zuletzt durch eine verstärkte Förderung der Umstellung auf den Ökolandbau.

Notwendig ist ein Klimagesetz

Weniger Fleisch essen, nachhaltiger konsumieren, die Treibhausgasemissionen aus den Urlaubsreisen reduzieren – der Weg bis zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ist lang und steinig. Das Umweltbundesamt hält es für notwendig, dass die Bundesregierung das Ziel der Treibhausgasminde rung gesetzlich festlegt. Wir brauchen ein „Deutsches Klimagesetz“. Trotz seiner wachsenden Bedeutung ist das deutsche Klimarecht auf viele Einzelgesetze verteilt und damit heterogen und unübersichtlich. Das macht seine Weiterentwicklung, aber auch das Auffinden, Anwenden und Vollziehen der einzelnen Vorschriften schwer. Wir brauchen ein Klimagesetz, das eine gute Orientierung und stabile Rahmenbedingungen für Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit bietet. In diesem Gesetz sollten die Reduktions-Zwischenschritte für die Jahre 2020, 2030 und 2040 verbindlich verankert werden, damit überprüfbar wird, ob die politischen

Instrumente ausreichen für das Projekt der Dekarbonisierung Deutschlands. Ebenso sollten die Rahmenbedingungen für die Anpassung Deutschlands an die negativen Folgen des Klimawandels verankert werden.

In Großbritannien gibt es ein solches Gesetz bereits seit 2008³¹, mit großem Erfolg. Alle vier Jahre wird vom „Committee on Climate Change“³² – einem Gremium unabhängiger Sachverständiger – überprüft, ob die Politik ambitioniert genug das selbstgesteckte Ziel verfolgt. Falls nicht, werden Korrekturen angemahnt. Auf diesem Weg hat das Vereinigte Königreich seine Kohlendioxid-Emissionen gegenüber 1990 bereits um 36 Prozent reduziert.³³

Jetzt handeln

Die Bundesrepublik Deutschland hatte sich im Jahr 1991 aufgemacht, weltweit ein Vorbild in Sachen Klimaschutz zu sein. Das kam nicht von ungefähr, damals war das wiedervereinigte Deutschland mit seinen 82 Millionen Einwohnern der viertgrößte Klimasünder auf der Welt – hinter den USA, China

und Russland, deren Bevölkerungen wenigstens dreieinhalb mal größer waren. Als Technologie- und Exportnation bot die Energiewende zudem großes wirtschaftliches Potenzial.

25 Jahre später darf der Elan bei der Energiewende nicht erlahmen. Deutschland läuft Gefahr, seinen Nimbus als Vorreiter einzubüßen. Natürlich: Wer neue Wege beschreitet, macht zwangsläufig Fehler. Es ist keine Schande, wenn ein selbstgestecktes Ziel einmal verfehlt wird. Verheerend allerdings wäre es für den Technologie-Standort Deutschland, wenn wir die Entwicklung und Markteinführung innovativer klimafreundlicher Produkte und Technologien verschlafen und auch die nächsten selbstgesteckten Ziele nicht erreichen würden. Die Botschaft würde dann weltweit lauten: Die deutsche Politik und deutschen Ingenieure packen es einfach nicht. Begleitet werden könnte

diese Botschaft mit der Frage: Wenn nicht einmal Deutschland den klimagerechten Umbau seiner Wirtschaft und Gesellschaft schafft, wie sollen es dann andere schaffen?

Es spricht viel dafür, jetzt das Tempo anzuziehen und das Engagement für die Energiewende zu verstärken: Was bis 2020 nicht erreicht wird, muss schnellstmöglich nachgeholt werden, um die Ziele des Übereinkommens von Paris zu erreichen. Dabei gilt auch aus wirtschaftlicher Sicht: Die Kosten des Klimaschutzes sind niedriger als die Kosten des Klimawandels. Und: Klimaschutzmaßnahmen sind umso günstiger, je früher sie ergriffen werden. Wenn wir wollen, dass andere Länder vergleichbar ambitionierten Klimaschutz betreiben, dann müssen auch wir dringend unsere Hausaufgaben machen. Und nur dann haben wir eine Chance, dass die Kipp-Elemente nicht zur Katastrophe führen.

Quellen (Auswahl):

- 1 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll>
- 2 <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10.pdf#page=30>
- 3 <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>
- 4 http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php
- 5 Ciais, P., C. Sabine, G. Bala, L. Bopp, V. Brovkin, J. Canadell, A. Chhabra, R. DeFries, J. Galloway, M. Heimann, C. Jones, C. Le Quéré, R.B. Myneni, S. Piao and P. Thornton, 2013: Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 6 <https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/kippelemente/>
- 7 <https://thecvf.org/category/members/>
- 8 UNEP (2016). The Emissions Gap Report 2016. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, S. 5.
- 9 UNEP (2016). The Emissions Gap Report 2016. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.
- 10 <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2016-verkehr-kuehle-witterung-lassen>
- 11 <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/12/2014-12-03-aktionsprogramm-klimaschutz-2020.html>
- 12 https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- 13 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:DE:PDF>
- 14 <http://docplayer.org/29305387-Fuenfter-monitoring-bericht-zur-energie-wende-die-energie-der-zukunft-berichts-jahr-2015-kurzfassung.html> S.20
- 15 <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2016-verkehr-kuehle-witterung-lassen>
- 16 <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutz-im-deutschen-kraftwerkspark>
- 17 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/bilder/thg-emissionen_sektoren.jpg
- 18 <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klimaschutzplan-2050-uba-empfehl-bundesregierung>
- 19 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/kohlestrom-50-prozent-weniger-bis-2030-ist-moeglich>
- 20 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/07_2014_climate_change_dt.pdf
- 21 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_fachbroschuere_umweltschaedliche-subsidien_bf.pdf
- 22 http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf
- 23 Datenmeldungen vom 1. August 2014 bis 31. Dezember 2016 (xlsx / 8 MB)
- 24 <https://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/installierte-windenergieleistung-deutschland>
- 25 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrsplanung/tempolimit#textpart-1>
- 26 <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10.pdf#page=30> Seite 30
- 27 <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/uba-emissionsdaten-fuer-2015-zeigen-notwendigkeit>
- 28 <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/datenbasis-zur-bewertung-von-1>
- 29 <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaneutraler-gebaeudebestand-2050>
- 30 http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/bestandsinvestitionen_hochbau.html;jsessionid=A2DD6ABD-6C5A635EBB3B2BF33683D7F1.live2051
- 31 <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>
- 32 <https://www.theccc.org.uk/>
- 33 <https://www.carbonbrief.org/analysis-uk-cuts-carbon-record-coal-drop>



DAS UMWELTBUNDESAMT







MIT KUNST DEN WANDEL GESTALTEN?



Eine Holzhütte mitten in einer idyllischen Landschaft, Vogelgezwitscher im Hintergrund. Aus dem Dach ragt ein Ofenrohr, aus dem unaufhörlich dichter Qualm austritt. Schnell wird klar, dass sich das Feuer vom Holz der Stück für Stück verschwindenden Holzhütte nährt, bis am Schluss nur noch der Ofen übrig bleibt. Ein allerletztes Mal stieben Funken in den Nachthimmel. Die Hütte hat sich selbst verbrannt. „Selbstverbrennung oder Transformation. Mit Kunst und Kultur aus der Klimakrise?“, lautete der Titel einer Podiumsdiskussion, die das Umweltbundesamt (UBA) gemeinsam mit der Akademie der Künste im Juli 2016 in Berlin veranstaltete und zu der die Videoarbeit „3 Ster mit Ausblick“ (2002) der Objekt- und Installationskünstler Michael Sailstorfer und Jürgen Heinert gezeigt wurde.

Kann Kunst neue Sichtweisen auf komplexe Phänomene wie den Klimawandel eröffnen? Wie wandlungsbereit und damit zukunftsfähig sind Gesellschaften? Und können Kunst und Kultur zu einem anderen Verständnis zwischen Mensch und Natur beitragen? Diese und weitere Fragen standen im Mittelpunkt der Diskussion. Kunst und Kultur können weder Patentrezepte für die Wege aus der „Klimakrise“ aufzeigen, noch ist es ihre Aufgabe, gesellschaftliche Akzeptanz für Klimapolitik herzustellen. Kunst könne jedoch neue Perspektiven für ein künftiges Zusammenleben aufzeigen, so das Ergebnis. Kunst könne auch die Kompetenz haben, Dinge sichtbar zu machen – also auch das Klima wahrnehmen zu lernen, jenseits der Abstraktheit und Komplexität der Klimaforschung.

Als Schule des aufmerksamen, reflektierten Sehens kann die Kunst von Ólafur Eliásson betrachtet werden. Der dänisch-isländische Konzeptkünstler ist eine feste Größe in der Kunstwelt und bekannt für seine aufsehenerregenden Installationen. So ließ er in einem britischen Museum eine riesige künstliche Sonne aufgehen und baute in New York mit Hilfe seiner Mitarbeiter spektakuläre Wasserfälle entlang des East River. Während der Klimakonferenz in Paris stellte Eliásson mitten auf einem Platz zwölf große Eisblöcke in Form eines Ziffernblatts aus. Für die Installation „Ice Watch“ hatte Eliásson Gletschereis aus Grönland bringen lassen. Und während in den Konferenzräumen Vertreter aus 195 Staaten um ein neues Klimaabkommen rangen, konnten die Besucher der Kunstaktion ihr Ohr gegen das Eis halten und ein leises Knacken vernehmen. Das Geräusch stammte aus den Luftblasen, Tausende Jahre alt, die aus dem schmelzenden Eis entwichen. So klingt der Klimawandel, schien uns der Künstler sagen zu wollen.

Bild Seite 50 / Bild links
 Olafur Eliasson: Ice Watch,
 2014, 12 ice blocks, Place
 du Panthéon, Paris, 2015 /
 Foto: Martin Argyroglo,
 © Olafur Eliasson

Bild rechts
 Michael Sailstorfer / Jürgen
 Heinert: 3 Ster mit Ausblick,
 2002, Videostill /
 © Siegfried Wameser



Praxis zur gesellschaftlichen Veränderung

Kunst und Kultur können durchaus zu Bündnispartnern für die Umweltpolitik werden, wenn es darum geht, aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen zu reflektieren und Gestaltungsräume zu eröffnen. Denn im Kern ist Kunst – jenseits der Präsentation und Repräsentation – als Praxis der Reflexion und somit als Agens gesellschaftlicher Veränderungen zu verstehen. Sie kann Anstöße dazu geben, bestimmte Praktiken und Verständnisse in der Welt zu kritisieren und infrage zu stellen. Kunst kann Bilder des Wandels erzeugen und diese vermitteln und Experimentalräume schaffen, die z. B. auch zur Entwicklung oder Veränderung von Lebensweisen anregen können, die die Grenzen des Planeten akzeptieren und die Zukunft kommender Generationen nicht aufs Spiel setzen.

Die Frage nach der Bedeutung von Kunst und Kultur für das Konzept nachhaltiger Entwicklung beschäftigte den Rat für Nachhaltige Entwicklung bereits im Jahr 2002. In einer Publikation konstatiert der Rat, dass bislang „Nachhaltigkeit auf ein Umweltprogramm reduziert (...) als vorrangig technisches Konzept missverstanden“ werde, „im Diskurs die Experten für technische und sektorale Lösungen“ dominieren und sprach sich für eine Erweiterung der „Ökologie- und Nachhaltigkeitsdebatte zu einem gesellschaftlichen Diskurs über Ästhetik, Werte, Kultur und Lebensstile“ aus.¹ Kunst, Kultur und Ästhetik sollten verstärkt in den allgemeinen Diskurs um Nachhaltigkeit hineingetragen werden, so die Empfehlung des Nachhaltigkeitsrats. Denn das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung verlange eine grundlegende Überprüfung bisheriger Normen, Werte und Praktiken in allen Gesellschaftsbereichen und ist daher eine kulturelle Herausforderung.² Auch in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wird dieser Aspekt aufgegriffen.³ Gleichwohl steht die Implementierung des Kulturbegriffs in das Konzept nachhaltiger Entwicklung noch am Anfang.

Zwar haben in letzter Zeit Kunst- und Kulturschaffende solche Fragen vereinzelt aufgegriffen. Zu nennen wäre etwa das zweijährige „Anthropozän-Projekt“ des Hauses der Kulturen der Welt (HKW) in Berlin, das Projekt „Über Lebenskunst. Initiative für Kultur und Nachhaltigkeit“ der Kulturstiftung des Bundes und des HKW oder auch der thematische Schwerpunkt „Klima-Kunst-Kultur“ des Goethe-Instituts. Dennoch spielen Kunst und Kultur in der Nachhaltigkeitsdebatte bislang eine geringe Rolle. Und die Nachhaltigkeitspolitik ist zu wenig mit Sujets, Themen, Prozessen und Konzepten aus Kunst und Kultur verbunden.



Können Kunst und Kultur den Wandel hin zu einer nachhaltigen und zukunfts-fähigen Gesellschaft befördern? Und lassen sich ökologische Fragestellungen in der künstlerischen Praxis und in kulturpolitischen Konzeptionen verankern? Das Bundesumweltministerium (BMUB) und das UBA wollen mit einem Forschungsprojekt einen Dialog anstoßen zwischen Kunstpraxis und Kulturpolitik sowie zwischen Wissenschaft und Nachhaltigkeitspolitik. Ziel des Vorhabens „Neue Ansichten – Überraschende Einsichten – Schöne Aussichten: Kultur und Nachhaltigkeitspolitik im Dialog“ ist es, neue Kommunikationsformate zur Kultur der Nachhaltigkeit im Sinne der Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und der von den Vereinten Nationen beschlossenen „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ zu erproben und Anknüpfungspunkte kultureller Diskurse an die Nachhaltigkeitspolitik aufzuzeigen. Innerhalb des im Frühjahr 2017 gestarteten Projekts sollen ein Artist in Residence-Stipendium für Kunstschaffende (bildende Kunst, Literatur, Musik) erprobt, Expertengespräche organisiert wie auch Kooperationen mit Institutionen aus Kultur, Wissenschaft und Lehre eingegangen und gepflegt werden. Die Arbeitsergebnisse und Erfahrungen aus dem dreijährigen Projekt sollen in eine thematische Ausstellung mit Begleitprogramm sowie in eine öffentlichkeitswirksame Publikation einfließen.

Lange Zeit galt der Umweltschutz eher als Domäne der Natur-, Rechts- und Technikwissenschaften. Indes: Ohne die Akzeptanz der Gesellschaft, ohne Beteiligung und Mitwirkung der breiten Öffentlichkeit kann Umweltschutz nur schwer gelingen. Was können wir hinsichtlich der Sensibilisierung der Menschen für ökologische Fragestellungen von Kunst und Kultur erwarten? Nach dem bereits Gesagten nicht zuletzt vielleicht auch das: uns ein Gespür für die Fragilität und Schönheit unserer Welt zu geben.

Quellen:

- 1 Rat für Nachhaltige Entwicklung: Kultur der Nachhaltigkeit. Thesen und Ergebnisse aus einem Ideenworkshop vom 11./12.12.2001. Berlin, 2002, S. 3 ff.
- 2 Ebda.
- 3 Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016, S. 18.



PUBLIKATIONEN DER BESCHÄFTIGTEN DES UBA

Eine Vielzahl der Beschäftigten des Umweltbundesamtes veröffentlichen Ergebnisse ihrer Forschung und ihrer fachlichen Arbeit: Als Aufsätze in wissenschaftlichen Fachzeitschriften, Einzelveröffentlichungen, Vorträge oder Kongressbeiträge.

Diese Veröffentlichungen werden zentral in der Fachbibliothek Umwelt des Amtes gesammelt und über den dortigen elektronischen Bibliothekskatalog (OPAC) unter <http://doku.uba.de> langfristig archiviert und allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Die Bibliothek erstellt aus den gemeldeten Beiträgen jährlich eine „Liste der Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamtes“. Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie enthält lediglich die der Bibliothek für das jeweilige Berichtsjahr gemeldeten Titel.

Für das Jahr 2016 wurden von den Beschäftigten des Amtes insgesamt 422 Titel gemeldet – 28 mehr als im Vorjahr.

Die aktuelle Liste ist zu finden:

- › auf den Internetseiten des Amtes: www.uba.de
- › bei den Informationen aus der Bibliothek
- › als Direkt-Link unter www.uba.de/mitarbeiterveroeffentlichungen

Die Listen der Vorjahre gibt es ebenfalls hier:

<http://www.umweltbundesamt.de/das-uba/fachbibliothek-umwelt>

DAS UBA ALS ATTRAKTIVER ARBEITGEBER

Arbeiten im UBA: für viele mehr als ein „Job“.

Aus unseren Mitarbeitenden-Befragungen wissen wir: Über 85 Prozent der Beschäftigten arbeiten gern im UBA, rund 80 Prozent würden das UBA als Arbeitgeber weiterempfehlen. Das zeigt: Das Arbeiten im UBA scheint mehr als „nur ein Job“ zu sein.

„Für Mensch und Umwelt“ – der Auftrag, die natürliche Umwelt und die Gesundheit der Menschen zu schützen, macht das UBA für viele engagierte Menschen zu einer interessanten Adresse. Zumal das Arbeiten im UBA die wissenschaftliche Forschung im Austausch mit anderen Disziplinen, die Beratung und Gestaltung von Politik und Information der Öffentlichkeit verbindet. Und das national und international. In Deutschland ist das UBA ein wichtiger Akteur mit Partnern aus Politik, Verbänden, Unternehmen, Umweltverbänden und natürlich der Wissenschaft. Und im Rahmen seiner Internationalisierungsstrategie bietet das Amt seine Expertise auch in Europa und in anderen Regionen der Welt an.

Das UBA hat also gute Voraussetzungen, ein attraktiver Arbeitgeber zu sein. Doch neben den spannenden und attraktiven Aufgaben braucht es mehr, um Personal langfristig zu halten: Ein kooperatives Arbeitsklima und gute Arbeitsbedingungen stehen heute auf der Wunschliste vieler Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Und dafür tut das Amt einiges.

Das UBA pflegt eine Kultur der Wertschätzung, der interdisziplinären Zusammenarbeit, des offenen fachlichen Diskurses, des kritischen Denkens und des Vertrauens in die Beschäftigten und ihre Fähigkeiten.

Die Gesundheit seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter liegt dem UBA besonders am Herzen, denn sie ist die Basis für gute Leistung und damit auch für unseren Erfolg. Im Betrieblichen Gesundheitsmanagement werden alle Themen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz gebündelt: die gesundheitsgerechte Gestaltung der Arbeitsplätze, Veranstaltungen und Fortbildungen, die den Beschäftigten helfen, mit Belastungen am Arbeitsplatz umzugehen und gesund zu bleiben. Zum Gesundheitsmanagement gehören auch die Angebote der Betriebssportgruppe, die Wiedereingliederung Langzeiterkrankter, die Sozialberatung und klassische Gesundheits-Angebote, zum Beispiel Gesundheitstage zu den Themen Bewegung, Ernährung und Stress.

Um zu wissen, was die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im UBA brauchen oder was ihnen fehlt, werden sie alle vier Jahre zu ihrer Gesundheit und Zufriedenheit

Das UBA in Zahlen

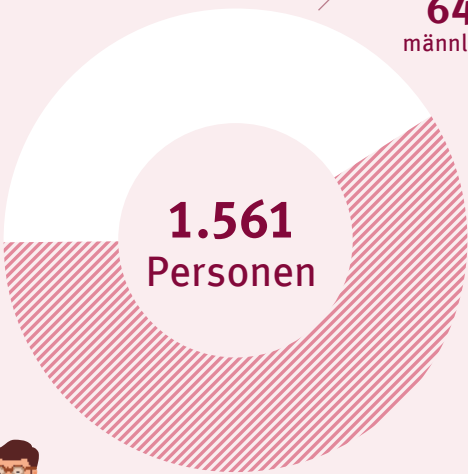
Etat UBA

	Soll 2015 in T€	Soll 2016 in T€
1.1 Gesamtausgaben	123.349	121.608
Personalausgaben	77.973	80.874
Investitionsausgaben	3.660	4.009
Sächliche Verwaltungsausgaben, u.a. für	41.686	36.685
› Wissenschaftliche Veröffentlichungen und Dokumentation	409	409
› Informations- und Dokumentationssystem (UMPLIS)	5.282	5.436
› Informationstechnik (IT)	6.946	6.792
1.2 Aufträge für Bundesbehörden und Dritte	1.252	2.130
2. zur Bewirtschaftung übertragene Mittel aus anderen Kapiteln u. a. für		
Investitionen zur Verminderung der Umweltbelastungen	3	0
Vergabe und Bewirtschaftung von Forschungsvorhaben (Ressortforschungsplan Teil Umwelt)	33.400	35.500
Vergabe und Bewirtschaftung von Forschungsvorhaben (Ressortforschungsplan Teil Naturschutz)	376	332
Vergabe und Bewirtschaftung von Energieforschungsvorhaben (im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums)	0	240
Umweltprobenbank	4.214	4.031
Zuschüsse an Vereine, Verbände, sonstige Vereinigungen		
› Institutionelle Förderung	1.410	3.643
› Projektförderung	6.809	4.399
Aufklärungsmaßnahmen	838	980
Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie in den Neuen Unabhängigen Staaten (NUS)	2.490	2.500
Internationale Zusammenarbeit	867	812
Summe der insgesamt zur Bewirtschaftung übertragenen Mittel aus anderen Kapiteln	253.775	296.681

359
Beamte



646
männlich



942
Beschäftigte
in Dessau

830
Tarifkräfte
(Arbeitnehmer)

915
weiblich



am Arbeitsplatz befragt. Ein jährlicher „Zufriedenheitsindex“ ermöglicht außerdem auch kurzfristiges Nachsteuern zum Wohl der Beschäftigten.

Beruf und Privatleben zu vereinbaren hat positiven Einfluss auf den Gesundheitszustand und auf die Arbeitsmotivation. Eine hohe Flexibilität von Arbeitszeit und Arbeitsort, flexible Arbeitszeiten mit im Team vereinbarten Servicezeiten, Teilzeitmöglichkeiten, mobile Arbeit und Telearbeit sind nur einige Beispiele, die die Beschäftigten gern nutzen und in hohem Maße schätzen.

Als eine der ersten Bundesbehörden etablierte das UBA in den 90er-Jahren die Telearbeit – also das Arbeiten von zu Hause aus. Möglich ist das für bis zu 50 Prozent der Arbeitszeit. Heute führt die rasant fortschreitende Digitalisierung zu einer weiteren Flexibilisierung von Arbeitszeit und Arbeitsort. Mit der elektronischen Akte gehen wir den Weg zum papierarmen Büro; damit ist Arbeiten an nahezu jedem Ort möglich. So kann Telearbeit noch flexibler werden.

Auch andere Maßnahmen ermöglichen es, Beruf und Privatleben zu vereinbaren: Eltern-Kind-Arbeitszimmer an allen Standorten, Familiennachmittage, Kinderferienprogramme, Belegplätze in Kitas am Standort Dessau-Roßlau oder ein Familienservice, der die Beschäftigten bei Fragestellungen zu Kinderbetreuung und Pflege von Angehörigen kostenlos unterstützt. Für diese und viele andere Aktivitäten wurde das UBA im Jahr 2016 bereits zum vierten Mal in Folge durch die berufund familie Service GmbH (vormals Gemeinnützige Hertie Stiftung) im Rahmen des Audits berufund familie als familienbewusster Arbeitgeber zertifiziert.

Ebenfalls im Jahr 2016 erhielt das UBA zum zweiten Mal das „Total E-Quality“-Prädikat für sein beispielhaftes Handeln bei der Gleichstellung von Männern und Frauen, Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben sowie Gender Mainstreaming. Mit dem Total E-Quality-Prädikat dokumentiert das UBA Beschäftigten und Bewerber*innen, dass Karrierechancen und die individuelle Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben gefördert werden – unabhängig vom Geschlecht.

Daher betrachtet das Amt Aspekte des Gender Mainstreaming nicht nur in der Personal-, sondern auch in der Organisationsentwicklung und der wissenschaftlichen Facharbeit des UBA. Aktuell wird an der Entwicklung einer gleichstellungsorientierten Diversity-Strategie gearbeitet.

Das UBA unterstützt und fördert Menschen mit Behinderung in besonderer Weise, sie finden im UBA ein wertschätzendes Arbeitsumfeld vor. Gerade das aktuelle Dienstgebäude in Dessau, das zu 100 Prozent als Modellbau barrierefrei ist, macht diesen Anspruch und das Ziel des UBA deutlich.

Im Rahmen seines Gleichstellungsplans will das UBA bis Ende 2019 45 Prozent der Führungspositionen mit Frauen besetzen. Der Frauenanteil in Führungspositionen ist gestiegen: von 28,7 Prozent im Jahr 2011 auf aktuell 37 Prozent. Bemerkenswert ist, dass im UBA die Hälfte der Leitungsfunktionen in den höchsten Führungsebenen – der Leitung des Amtes – mit Frauen besetzt ist. Das Ziel ist, sich auch auf den anderen Leitungsebenen an diese Zahl anzunähern.

Seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterstützt das UBA bei ihrer Entwicklung in den unterschiedlichen Lebensphasen. Das Engagement umfasst eine Vielzahl verschiedener Personalentwicklungs-Maßnahmen, die von Ausbildung in verschiedenen Ausbildungsberufen über Führungskräftenachwuchsförderung, Mentoring und Coaching bis hin zu Konfliktmanagement reichen und allen Beschäftigten offenstehen.

Für das UBA als Behörde mit hohem wissenschaftlichem Anspruch ist es ein besonderes Anliegen, dass sich seine Beschäftigten regelmäßig fortbilden. Angeboten werden deshalb zum einen fachliche Fortbildungen, die nach Bedarf der Arbeitseinheiten ausgewählt werden. Außerdem werden auch die nichtfachlichen Fähigkeiten der Beschäftigten gefördert, also: kommunikative Kompetenzen, Stress- und Konfliktmanagement, interkulturelle Kompetenzen und vieles mehr. Das alles wird so individuell wie möglich auf die Bedürfnisse jeder/s Einzelnen ausgerichtet. Durch interne Hospitationen eignen sich die Beschäftigten Wissen an, um ihre eigene Arbeit zu verbessern und zu reflektieren.

Mittels vielfältiger Expertentätigkeiten haben die Beschäftigten die Gelegenheit, ihren eigenen Erfahrungsschatz durch Auslandsaufenthalte zu erweitern. Und für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die promovieren wollen, bietet das Amt ebenfalls Möglichkeiten. Diese sollen in den kommenden Jahren noch ausgebaut werden.

Besonderen Wert legt das UBA auf gute Führung und gut qualifizierte Führungskräfte. Ein regelmäßiger Dialog zwischen unseren Führungskräften und Mitarbeitenden trägt zu deren beruflicher und persönlicher Entwicklung bei.

Deshalb gibt es neben den obligatorischen Fortbildungen für die Führungskräfte ein besonderes Programm: die Sommerakademie. In den Sommermonaten bietet das UBA für alle Führungskräfte notwendige und wichtige Fortbildungen in kompakter Form an.

Natürlich möchten wir, dass unsere Expertinnen und Experten ihr Fachwissen selbst auch nach außen weitergeben. Gewünscht und gefördert werden Lehraufträge an Hochschulen oder das Engagement an anderen Bildungseinrichtungen. Das hilft letztlich auch, den Kontakt zur Wissenschaft lebendig zu halten.



80 Prozent der UBA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter würden das UBA als Arbeitgeber weiterempfehlen.

DRITTMITTELPROJEKTE 2015

BMG – Bundesministerium für Gesundheit		615.957,00 €
FG II 3.3	Chrom im Rohwasser – Aufbereitung von mit Chrom belastetem Rohwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung	2015 – 2017
FG II 3.4	Migration von Kunststoffadditiven	2015 – 2017
FG II 3.5	Legionellen in der Trinkwasserinstallation – Auswertung von Trinkwasseruntersuchungen und epidemiologische Fall-Kontroll-Studie	2015 – 2019
FG III 3.1	BMG WHO – Kollaborationszentrum für Trinkwasserhygiene	jährlich

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung		301.431,80 €
FG II 1.2	GeUmGe – Gender, Umwelt und Gesundheit	2015 – 2016
FG II 1.4	Flusshygiene – Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen	2015 – 2018
FG II 1.6	UKAGEP – Analyse und Bewertung sozialer und ökonomischer Zusammenhänge/Zusammenhangsuntersuchungen zwischen Umwelteinflüssen und gesundheitlichen Parametern	2015 – 2020
FG II 3.3	INIS/KURAS – Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung für Abwassersysteme, Teilprojekt 11	2013 – 2015
FG II 3.3	Pathotrack – Pilotversuch mit neuen Virenersatzstoffen zur Beurteilung der Entfernung von pathogenen Stoffen bei der Wasserfiltration in porösen Medien	2015 – 2017
FG II 3.6	CYAQUATA – Erfassung und Bewertung toxikologischer Gefährdungspotentiale von Cyanotoxinen in sächsischen Talsperren	2015 – 2018
FG IV 2.2	DENANA – Designkriterien für nachhaltige Nanomaterialien	2014 – 2017
FG IV 2.2/2.4	nanoGRAVUR – Nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung	2015 – 2018

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur		512.516,00 €
FG I 1.5	COPUBA – Unterstützung der nationalen Copernicus Fachkoordination für den Länddienst und Verankerung von Copernicus im Umweltbundesamt	2015 – 2018
FG I 3.1	NRVP2020 – Umsetzung der fachlichen, wissenschaftlichen und administrativen Begleitung des Förderprozesses sowie der Betreuung von Projekten zur Umsetzung des NRVP 2020 auf Grundlage der neuen Förderrichtlinie	2013 – 2016

KOM – Europäische Kommission		991.804,64 €
FG I 1.2	Twinning Israel 2 – Support to the Israeli Ministry of Environment Protection in Improving and modernizing environmental regulatory and management tools for the Israeli industry – Regulatory tools for SMEs, Resource efficiency, Eco-Management and Audit Scheme	2015 – 2017
FG I 3.5	INSPIRATION – Integrated Spatial Planning, land use and soil management Research Action	2015 – 2018
FG II 1.2	Bridge Health – Beitrag von Umweltbelastungen an der Krankheitsentstehung – Humanbiomonitoring zur Erfassung der Schadstoffbelastungen in der EU	2015 – 2017
FG II 2.4	ENV51 MeTra – Traceability for mercury measurements	2014 – 2017
FG II 2.5	ENV08 – Entwicklung der metrologischen Basis für vergleichbare Messergebnisse beim Monitoring von prioritären Schadstoffen nach EG-Wasser-richtlinie	2011 – 2015
FG II 4.4	ENV55 MetNH3 – Metrologie für Ammoniak in der Umgebungsluft	2014 – 2017
FG II 4.4	MacPoll – Verbesserung der Genauigkeit und Vergleichbarkeit von Messungen von schädlichen Gasen in der Außenluft	2011 – 2015
FG III 2 ATF	PowerStep– Full scale demonstration of energy positive sewage treatment plant concepts towards market penetration	2015 – 2018
FG IV 2.2	iPiE – intelligence Assessment of Pharmaceuticals in the Environment	2015 – 2019
FG IV 2.2	Prosafe – Promoting the Implementation of Safe by Design	2015 – 2016

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie		152.339,00 €
FG II 3.3	MOL – Wirksamkeitsuntersuchung eines katalytischen Verfahrens für die Trinkwasserdesinfektion von Trinkwasserbiofilmen sowie der Konservierung von Trinkwasser	2015 – 2016
FG IV 1.4	ATRAP – Automatisierte optische Detektion und Klassifikation von Hygiene- und Gesundheitsschädlingen	2015 – 2017

Bundesländer und Bund		346.458,00 €
FG II 2.2	PRTR – Pollutant Release and Transfer Registers - PRTR	ab 2007
FG III 2.1	BREF – Übersetzungen BREF und BVT-Merkblätter	ab 2003
FG III 2.1	IVU-Büro – Finanzierung eines deutschen Experten am europäischen IVU-Büro durch die Bundesländer	ab 2011

Vereine und Sonstiges		574.886,00 €
Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz		
FG II 4.4	VAO II – Trends klimawirksamer Gase und Aerosole	2014 – 2017
Bundesländer		
FG II 2.2	Bilanzierungsinstrumente – Entwicklung eines präzisen Bilanzierungsinstruments für den Eintrag von Schadstoffen aus dem kommunalen Abwassersystem in die Gewässer für die gezielte Planung und Umsetzung umweltbelastender Maßnahmen (erste Phase)	2012 – 2015
DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft		
FG II 3.3	INTERNANO II – Mobility, aging and functioning of engineered inorganic nanoparticles at the aquatic-terrestrial interface	2015 – 2018
DIN –Deutsches Institut für Normung		
FG II 4.5	Validierung CEN-Methode – Feldvergleichsmessungen zur Validierung der CEN-Methode zur Bestimmung von Kohlenstoffspezies im Feinstaub	2014 – 2017
DVGW – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.		
FG II 3.4	Geruch-DVGW – Kunststoffrohrprüfung im Rahmen des DVGW-Forschungsprojektes „Evaluierung von Kunststoffrohren der Trinkwasser-Installation“ hinsichtlich der Einhaltung hygienischer Anforderungen	2015 – 2016
EEA – Europäische Umweltagentur		
FG II 2.4	ETC ICM – Framework Partnership Agreement concerning the European Topic Centre in Inland, coastal and marine waters 2014-2018	2014 – 2019
EU – Umwelträte		
SRU	SRU-EEAC – Koordinierung und Unterstützung des Netzwerkes der EEAC	2014 – 2016
RIVM – National Institute for Public Health and the Environment		
FG III 3.1	WSP-Äthiopien – Workshops zu Water Safety Plans (WSP) in Äthiopien	2013 – 2015
VRH – Verein Rohrleitungssysteme in der Haustechnik		
FG II 3.6	Migrationsgewässer – Biotestbasierte Prüfstrategien zur Erfassung von Gefährdungspotentialen in Migrationsgewässern	2015 – 2016
WHO – Weltgesundheitsorganisation		
FG III 3.1	Kirgisistan II – Workshops zu Water Safety Plans (WSP) und kleinen Trinkwasserversorgungen in Kirgistan und der Ukraine	2015

DRITTMITTELPROJEKTE 2016

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung		155.130,00 €
FG II 3.6	HyReKA – Biologische bzw. hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Anibiotikaresistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern	2016 – 2018
FG II 3.6	Mikroplastik – Wirkungen von Mikroplastik aus humantoxikologischer Sicht in Bezug zu Trinkwasser	2016 – 2018
FG III 2 ATF	RISKWA- Verbundprojekt MiWa – Mikroplastik im Wasserkreislauf	2016 – 2019
FG III 2	OEMP – Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf-Probenaufbereitung und Bewertung	2016 – 2018

KOM – Europäische Kommission		364.729,08 €
FG I 1.2	Twinning Kroatien – Improvement of Croatian Environment Pollutant Register (Croatian EPR) and its Integration Environmental Information System (CEIS)	2016 – 2018
FG I 1.6	SystemRisk – A Large-Scale Systems Approach to Flood Risk Assessment and Management	2016 – 2019
FG II 1.2	EHBMI – European Human Biomonitoring Initiative	2016 – 2021
FG III 1.1	ECO-Design-Circle – Europäische Ecodesign-Initiative zur Förderung ökologischer Produktgestaltung als Treiber für Innovationen in Ostseeanrainerstaaten	2016 – 2018
FG III 1.4	SuperSmart – Expertise hub for a market uptake of energy-efficient supermarkets by awareness raising, knowledge transfer and pre-preparation of an EU ecolabel	2016 – 2019
FG III 2.1	HAZBREF – Identification of hazardous chemicals in the IED BREFs	2016

Vereine und Sonstiges		67.500,00 €
BMI – Bundesministerium des Innern		
FG II 2.2	Z6-D MRN – Metropolregion Rhein-Neckar als Erprobungsraum für die Breitereinführung des P23R-Prinzips	2016 – 2018
BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur		
FG II 4.2	Copernicus_Luft – Satellitenbasierte Dienste und mobile Anwendungen für Luftqualität	2016 – 2017

DRITTMITTELPROJEKTE 2017

BMG – Bundesministerium für Gesundheit		651.000,00 €
FG II 3.3	Chrom im Rohwasser – Aufbereitung von mit Chrom belastetem Rohwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung	2015 – 2017
FG II 3.4	Migration von Kunststoffadditiven	2015 – 2017
FG II 3.4	4 MS – Europäische Harmonisierung der nationalen Anforderungen an Materialien im Kontakt mit Trinkwasser	2017 – 2018
FG II 3.5, II 3.3, II 3.2	Solebäder – Mikrobiologische sowie chemisch-physikalische Charakterisierung und die Entwicklung geeigneter Verfahren zur Überprüfung der Wasserqualität beim Einsatz von salzhaltigen Wässern in Badebecken	2017 – 2019
FG II 3.5	Legionellen in der Trinkwasserinstallation - Auswertung von Trinkwasseruntersuchungen und epidemiologische Fall-Kontroll-Studie	2015 – 2019
FG III 3.1	BMG WHO – Kollaborationszentrum für Trinkwasserhygiene	jährlich
BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur		480.400,00 €
FG I 1.5	COPUBA – Unterstützung der nationalen Copernicus Fachkoordination für den Länddienst und Verankerung von Copernicus im Umweltbundesamt	2015 – 2018
FG I 3.1	NRVP2020 - Umsetzung der fachlichen, wissenschaftlichen und administrativen Begleitung des Förderprozesses sowie der Betreuung von Projekten zur Umsetzung des NRVP 2020 auf Grundlage der neuen Förderrichtlinie	2013 – 2017
Bundesländer und Bund		364.500,00 €
FG II 2.2	PRTR – Pollutant Release and Transfer Registers - PRTR	ab 2007
FG III 2.1	IVU-Büro – Finanzierung eines deutschen Experten am europäischen IVU-Büro durch die Bundesländer	ab 2011
FG IV 2.1	GSBL – Gemeinsamer Stoffdatenpool Bund und Länder	2016 – 2018

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung		948.900,00 €
FG II 1.4	Flusshygiene – ReWaM – Verbundprojekt Flusshygiene: Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen – Nachhaltiges Management unterschiedlicher Gewässertypen Deutschlands, Teilprojekt 2	2015 – 2018
FG II 1.4	WavE-Verbundprojekt TrinkWave; Planungsoptionen und Technologien der Wasserwiederverwendung zur Unterstützung der Trinkwasserversorgung in urbanen Wasserkreisläufen	2016 – 2019
FG II 1.6	UKAGEP – Umweltbedingte Krankheitslasten – Analyse und Bewertung sozialer und ökonomischer Zusammenhänge/ Zusammenhangsuntersuchungen zwischen Umwelteinflüssen und gesundheitlichen Parametern	2015 – 2020
FG II 3.3	Pathotrack – Pilotversuch mit neuen Virenersatzstoffen (DANNmarkierte, proteinbeschichtete Kugeln) zur Beurteilung der Entfernung von pathogenen Stoffen bei der Wasserfiltration in porösen Medien	2015 – 2017
FG II 3.5	Zoonotische Risikobewertung von nicht tuberkulösen Mykobakterien (NTM), diese sollen aus einer Vielzahl von Wasserreservoirs aus der Umwelt und dem Trinkwasserverteilungssystem isoliert und identifiziert werden	2017 – 2022
FG II 3.6	HyReKA – Biologische bzw. hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Antibiotikaresistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern	2016 – 2018
FG II 3.6	Mikroplastik – Wirkungen von Mikroplastik aus humantoxikologischer Sicht in Bezug zu Trinkwasser	2016 – 2018
FG II 3.6	CYAQUATA – Erfassung und Bewertung toxikologischer Gefährdungspotentiale von Cyanotoxinen in sächsischen Talsperren	2015 – 2018
FG II 3.6	Neuro-Box – Methodische Weiterentwicklung zur Bewertung von neurotoxischen Effekten im Wasserkreislauf	2017 – 2019
FG III 2 ATF	RISKWA-Verbundprojekt MiWa – Mikroplastik im Wasserkreislauf	2016 – 2019
FG III 2	OEMP - Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf-Probenaufbereitung und Bewertung	2016 – 2018
FG II 4.2	Copernicus_Luft – Satellitenbasierte Dienste und mobile Anwendungen für Luftqualität	2016 – 2017
IV 2.2	DENANA – Designerkriterien für nachhaltige Nanomaterialien	2014 – 2017
IV 2.2	nanoGRAVUR – Nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung	2015 – 2018

KOM – Europäische Kommission		14.934.800,00 €
FG I 1.2	Twinning Kroatien – Improvement of Croatian Environment Pollutant Register (Croatian EPR) and its Integration Environmental Information System (CEIS)	2016 – 2018
FG I 1.2	Twinning Israel – Support to the Israeli Ministry of Environment - Protection in improving and modernizing environmental regulatory and management tools for the Israeli industry – regulatory tools for SMEs, resource efficiency, eco-management and audit scheme	2015 – 2017
FG I 1.6	SystemRisk – A Large-Scale Systems Approach to Flood Risk Assessment and Management	2016 – 2019
FG I 1.6	GoApply – Miltidimensional governance of climate change adaptation in policy making and practice	2016 – 2019
FG I 3.5	INSPIRATION – Integrated Spatial Planning, land use an soil management Research Action	2015 – 2018
FG II 1.2	HBM4U – European Human Biomonitoring Initiative	2016 – 2021
FG II 1.2	Bridge Health – der Beitrag von Umweltbelastungen an der Krankheitsentstehung – Humanbiomonitoring zur Erfassung der Schadstoffbelastungen in der EU	2015 – 2017
FG II 2.4	ENV51 MeTra – Traceability for mercury measurement	2014 – 2017
FG III 2 ATF	PowerStep – Full scale demonstration of energy positive sewage treatment plant concepts towards market penetration	2015 – 2018
FG II 4.4	ENV55 MetNH3 - Metrologie für Ammoniak in der Umgebungsluft	2014 – 2017
FG III 1.1	ECO-Design-Circle – Europäische Ecodesign-Initiative zur Förderung ökologischer Produktgestaltung als Treiber für Innovationen in Ostseeanrainerstaaten	2016 – 2018
FG III 1.4	SuperSmart – Expertise hub for a market uptake of energy-efficient supermarkets by awareness raising, knowledge transfer and pre-preparation of an EU ecolabel	2016 – 2019
FG III 2.1	HAZBREF - Identification of hazardous chemicals in the IED BREFs	2017 – 2020
FG IV 2.2	iPiE – Intelligence Assessment of Pharmaceuticals in the Environment	2015 – 2019
FG IV 2.5	AQUACOSM – Internationales Infrastrukturnetzwerk – Projekt zur Koordination von Mesokosmen Forschung	2017 – 2020

Vereine und Sonstiges		371.500,00 €
EEA – Europäische Umweltagentur		
FG II 2.4	ETC ICM – Framework Partnership Agreement concerning the European Topic Centre in Inland, coastal and marine waters 2014-2018	2014 – 2019
FG II 4.2	CLC 2018 – Aktualisierung und Weiterentwicklung von Landbedeckungsdaten im Rahmen des Copernicus Land-Dienstes für Referenzjahre 2015 und 2018	2017 – 2019
Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz		
FG II 4.4	VAO II - Trends klimawirksamer Gase und Aerosole	2014 – 2017
WHO		
FG II 3.6	Entwicklung von Fact Sheets sowie Bearbeitung von Background Documents zu Chemikalien im Trinkwasser für die WHO	2017
Stiftung SET		
FG IV 1.4	Bettwanzen und Kleiderläuse – Entwicklung und Etablierung von Membranfütterungsmethoden zur Massenzucht der Bettwanze Cimex lectularius und der Kleiderlaus Pediculus humanus im Labor	2017 – 2019
Deutsche Bundesstiftung Umwelt		
FG II 3.5	Quantitativer Nachweis von Pseudomonas aeruginosa – Vergleich verschiedener Nachweisverfahren	2016 – 2017
Berliner Wasserbetriebe		
FG II 3.5	Grundlegende Untersuchungen zum Einsatz des Detektionssystems „PHOIBE“ aus Praxissicht der Berliner Wasserbetriebe	2016 – 2018
DFG		
FG II 3.3	INTERNANO II – Mobility, aging and functioning of engineered inorganic nanoparticles at the aquatic-terrestrial interface	2015 – 2018

INHALT

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt

Redaktion:

Felix Poetschke

Gestaltung:

Studio GOOD, Berlin
www.studio-good.de

Druck:

Silber Druck, Niestetal

Bildnachweis / Copyright

Titel / Rückseite: Shutterstock.com
U2: Shutterstock.com
Seite 3: PhotostudioD29
Seite 4/5, 6/7, 8/9, 12/13, 17, 18, 20/21, 23, 24/25,
27: Shutterstock.com
Seite 29: rkl_foto/Shutterstock.com
Seite 31: Shutterstock.com
Seite 32: Umweltbundesamt / Susanne Kambor
Seite 34/35, 36/37, 38, 40: Shutterstock.com
Seite 42/43: travelview/Shutterstock.com
Seite 44/45, 46: Shutterstock.com
Seite 48/49: Silvia Sinha / www.in-response.de
Seite 50, 52: Martin Argyroglo, © Olafur Eliason
Seite 53: Siegfried Wameser
Seite 54: Martin Stallmann
Seite 57: Shutterstock.com
Seite 59: Umweltbundesamt / Susanne Kambor

gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier mit dem blauen
Engel und mit mineralölfreien Farben.

Broschüren bestellen:

Umweltbundesamt
c/o GVP
Postfach 30 03 61 | 53183 Bonn
Service-Telefon: 0340 2103-6688
Service-Fax: 0340 2104-6688
E-Mail: uba@broschuerenversand.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkte-2017>

Diese Publikation ist kostenfrei zu beziehen beim Umweltbundesamt.
Der Weiterverkauf ist untersagt. Bei Zuwiderhandlung wird eine
Schutzgebühr von 15 Euro/Stück erhoben.

Stand: Juli 2017

