

Nachhaltigkeitsradar 2. Ausgabe



Forschungsprojekt

Umsetzungserfahrungen mit
Landesnachhaltigkeitsstrategien
- Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW

Das diesem Nachhaltigkeitsradar zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Förderung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Bitte den Bericht folgendermaßen zitieren:

Wuppertal Institut (2019): Nachhaltigkeitsradar NRW. 2. Ausgabe. Bericht zum Forschungsprojekt „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien - Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“.

Projektlaufzeit: Oktober 2016 – Dezember 2020

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter, Dr. Dorothea Schostok

Supervision: Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick

Verantwortlich für die Redaktion:

Dr. Dorothea Schostok (DoS)

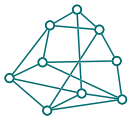
Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Isabel Ossadnik (IO), Andrea Esken (AE), Marina Fecke (MFe), Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick (MF), Julia Merkelbach (JM), Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter (OR), Ansgar Taubitz (ATa), Johannes Thema (JT), Dr. Henning Wilts (HW)

Unter Mitarbeit von:

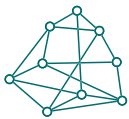
Charlotte Thelen, Dr. Peter Viebahn

Inhaltsverzeichnis



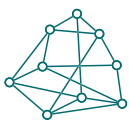
Timeline 2020 5

International	5
National	8



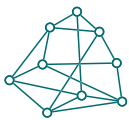
1. UN // Overseas 11

1.1	Global Sustainable Development Report 2019	11
1.2	Global Civil Society Report on the 2030 Agenda and the SDGs	12
1.3	SDGs und Citizen Science	13
1.4	Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe	15
1.5	Post-2020 Global Biodiversity Framework	16
1.6	GCA-Studie „Adapt Now - A Global Call for Leadership..... on Climate Resilience“	17
1.7	Klimaschutz im Luftverkehr	18



2. EU // Europa 20

2.1	SDG Watch Europe Bericht „Who is paying the bill?“	20
2.2	EEA-Bericht „The European Environment - state and outlook 2020“	21
2.3	Fitness-Check für die EU-Luftqualitätsrichtlinie vor dem Abschluss	23

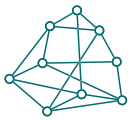


3. Deutschland 24

3.1	Legitimation von Umweltpolitik – SRU Sondergutachten	24
3.2	Eckpunkte für den Klimaschutz – Kurzanalyse des Klimaschutzpakets der Bundesregierung	25
3.3	CO ₂ -Bepreisung – Instrumente und Effekte	26
3.4	CCS und CCU – wie können sie nachhaltig zur Minderung des THG-Ausstoßes beitragen?	27

Inhaltsverzeichnis

3.5	Schutz vor klimabedingten Naturgefahren durch naturnahe Lösungen	28
3.6	ISO 14090: Adaptation to climate change - Principles, requirements and guidelines	30
3.7	Fraunhofer IAO „Roadmap Agroforstwirtschaft - Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen in Deutschland“	31
3.8	BfN / BMU Studie „Sustainable Consumption for Biodiversity and Ecosystem Services“	32
3.9	Kaufkriterium Nachhaltiges Design	34
3.10	Heinrich-Böll-Stiftung/Bund: Plastikattas	36
3.11	Forsa-Umfrage zur Regulierung von Plastikverbrauch	38
3.12	WHO-Studie „Microplastics in drinking-water“	39
3.13	Beitrag der Müllverbrennung zur Circular Economy	40



4. Vertiefungen 43

4.1	Global Sustainable Development Report 2019	43
4.2	Legitimation von Umweltpolitik - SRU Sondergutachten	46
4.3	Eckpunkte für den Klimaschutz - Kurzanalyse des Klimaschutzpakets der Bundesregierung	48
4.4	CO ₂ -Bepreisung - Instrumente und Effekte	51
4.5	CCS und CCU - wie können sie nachhaltig zur Minderung des THG-Ausstoßes beitragen?	54
4.6	Klimaschutz im Luftverkehr	57



5. Endnoten 60

Timeline 2020 International

UN / Overseas

JAN

The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030:
North Atlantic Workshop
📍 Ocean Frontier Institute
06.-10.01.2020, Halifax, Kanada

„Designing Tomorrow“
Conference on Sustainable Innovation
📍 ESCP Europe Business School
08.-10.01.2020, Berlin

World Future Energy Summit
📍 Masdar u. a.
13.-16.01.2020, Abu Dhabi, VAE

Global Forum for Food and Agriculture
📍 BMEL, Senat von Berlin, Messe Berlin GmbH, GFFA Berlin e.V.
16.-18.01.2020, Berlin

World Economic Forum Annual Meeting 2020
📍 World Economic Forum
21.-24.01.2020, Davos-Klosters, Schweiz

Connecting the Dots: Digitalization,
Finance & Sustainable Development
📍 SDSN Germany
27.01.2020, Berlin

Internationaler Cradle-to-Cradle-Kongress
📍 Verein „Cradle to Cradle“
31.-01.02.2020, Berlin

EU / Europa

JAN

EU Energy Day - on the road to becoming
a climate-neutral continent
📍 Europäische Kommission
13.01.2020, Abu Dhabi, VAE

Internationale Grüne Woche Berlin
📍 Messe Berlin, Deutscher Bauernverband (DBV),
Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE)
17.-26.01.2020, Berlin

Cities Forum 2020
📍 Europäische Kommission
30.-31.01.2020, Porto, Portugal

FEB

„Innovation 2050 - Towards a greener,
smarter world“
📍 Science Business Network
04.02.2020, Brüssel, Belgien

All-Atlantic Ocean Research Forum
📍 Europäische Kommission
06.-07.02.2020, Brüssel, Belgien

E-world energy & water 2020
📍 Messe Essen, con - conEnergy ag
11.-13.02.2020, Essen

16. Symposium Energieinnovation
📍 TU Graz u. a.
12.-14.02.2020, Graz, Österreich

9. Kongress Energieautonome Kommunen 2020
📍 Solar Promotion u. a.
13.-14.02.2020, Freiburg

Asia-Europe Sustainable CONnectivity (AESCON)
Scientific Conference
📍 European Commission's Joint Research Centre,
Asia-Europe Foundation u. a.
26.-28.02.2020, Singapore

FEB

World Wetland Days 2020 - Wetlands and Biodiversity

📍 IUCN, Ramsar Convention Secretariat
02.02.2020, Weltweit

Recycling & Recovery Expo 2020

📍 BigSpring MultiMedia Co., Ltd.
26.-27.02.2020, Bangkok, Thailand

MAR

Tag des Artenschutzes „Sustaining all life on Earth“

📍 Cites Secretariat
03.03.2020, Weltweit

International Conference „Environmental Protection in Cities“

📍 UBA, BMU, Wuppertal Institut
05.03.2020, Berlin

2nd GUNi International Conference on SDGs: Higher Education and Science take action

📍 Global University Network for Innovation
05.-06.03.2020, Barcelona, Spanien

Global Food Summit

📍 Europäische Kommission
25.-26.03.2020, München

APR

Global Festival of Action for Sustainable Development

📍 UN SDG Action Campaign
01.-03.04.2020, Bonn

Global Solutions Summit - The World Policy Forum

📍 Global Solutions Initiative (GSI)
20.-21.04.2020, Berlin

6th International Conference Climate Change Adaption

📍 Energy and Resources Institute,
World Adaptation Science Programme (WASP)
27.-30.04.2020, Neu Delhi, Indien

MAR

Energy from Waste Conference

📍 Mark Allen Group Exhibitions, CIWM, ESWET, ESA
04.-05.05.2020, London, England

14. Internationale Konferenz zur Speicherung Erneuerbarer Energien (IRES2020)

📍 EUROSOLAR Europäische Vereinigung für EE
12.-13.03.2020, Düsseldorf

Energy Storage Europe

📍 Messe Düsseldorf
12.-13.03.2020, Düsseldorf

APR

EUROGEO 2020, SDGs for all

📍 Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED),
EUROGEO and University of Zaragoza (UZAR)
23.-24.04.2020, Madrid, Spanien

New Food Conference

📍 ProVeg
23.-24.04.2020, Berlin

Transport research Arena 2020 (TRA2020)

📍 Finnish Ministry of Transport and Communications u. a.
27.-30.04.2020, Helsinki, Finnland

MAI

“Make Our Planet Great Again”

📍 European Geoscience Union (EGU)

Session: MOPGA-Fellows
03.-08.05.2020, Wien, Österreich

5th NEST Conference

„Widening sustainability transitions“

📍 Network for Early career researchers

in Sustainability Transitions (NEST)
07.-08.05.2020, Zürich, Schweiz

Welttag der biologischen Vielfalt

📍 UN

22.05.2020, Weltweit

Innovate4Climate

📍 Ministerio Para la Transición Ecológica, World Bank

Group, International Finance Corporation, National

Climate Change Secretariat, BMU

26.-28.05.2020, Barcelona, Spanien

3rd CO₂ Reuse Summit

📍 Cogiton Group

27.-28.05.2020, Brüssel, Belgien

8th International Symposium on

Environment and Energy Finance Issues

(ISEFI-2020)

📍 IPAG Business School, Paris Dauphine University

28.-29.05.2020, Paris, Frankreich

JUN

Climate Change Conference // PreCop (SB 25)

📍 UNCC

01.-11.06.2020, Bonn

World Conference on Education for Sustainable Development

📍 UNESCO

02.-04.06.2020, Berlin

Anpassungskonferenz (Arbeitstitel)

ICLEI – Local Governments for Sustainability

02.-05.06.2020, Bonn

MAI

International Conference on Forests for Biodiversity and Climate

📍 Europäische Kommission

04.-05.05.2020, Brüssel, Belgien

Sustainability Science Days

Destruction & Creativity

📍 Helsinki Institute of Sustainability Science (HELSUS),

Aalto Sustainability Hub (ASH)

06.-07.05.2020, Helsinki & Espoo, Finnland

6. Österreichische Citizen Science Konferenz

📍 Universität Wien, Campus

06.-08.05.2020, Wien, Österreich

INSPIRE 2020 Conference

„Bringing sustainability and digitalisation together“

📍 Europäische Kommission

12.-15.05.2020, Dubrovnik, Kroatien

European conference for citizen and participatory science

📍 European Citizen Science Association (ecsa)

24.-26.05.2020, Trieste, Italien

JUN

EU Green Week

📍 Europäische Kommission

01.-05.06.2020, Brüssel, Belgien

Industrial Efficiency 2020 – accelerating decarbonisation

📍 European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE)

16.-18.06.2020, Göteborg, Sweden

EU Sustainable Energy Week

📍 Europäische Kommission

22.-26.06.2020, Brüssel, Belgien

11th Academy of Innovation, Entrepreneurship and Knowledge Conference

📍 Academy of Innovation, Entrepreneurship and Knowledge (ACIEK)

23.-25.06.2020, Madrid, Spanien

Timeline 2020

National

Deutschland

JAN

Vortragsreihe Nachhaltigkeit und Soziale
Gerechtigkeit

Stiftung Demokratie Saarland, RENN.west
06.-27.01.2020, Saarbrücken

BMU-Agrarkongress 2020

[📄](#) BMU
14.01.2020, Berlin

17. Internationaler Fachkongress für erneuerbare
Mobilität „Kraftstoffe der Zukunft 2020“

[📄](#) Bundesverband Bioenergie
20.-21.01.2020, Berlin

Dialogkonferenz zur Weiterentwicklung der
Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2020

[📄](#) Bundesregierung
22.01.2020, Norderstedt

Sustainable Office Day

[📄](#) B.A.U.M.
28.01.2020, Frankfurt/Main

Umwelt und Klima - Wohin wollen wir?
Forum zur Jugendstudie „Zukunft? Jugend fragen!“

[📄](#) Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
31.01.2020, Berlin

FEB

Die Wirtschaft im Zeichen des Klimawandels
„Nachhaltige Supply Chain Prozesse für Mensch,
Umwelt und den Unternehmenserfolg“

[📄](#) ICS Group
06.02.2020, Sinsheim

Dialogkonferenz zur Weiterentwicklung der
Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2020

[📄](#) Bundesregierung
06.02.2020, Erfurt

Nordrhein- Westfalen

JAN

Köln klimaneutral 2030 - Warum und wie

[📄](#) Klimawende Köln
16.01.2020, Köln

Regional Workshop „Freiwillig fair - für eine global
verantwortliche Beschaffung in NRW“

[📄](#) Eine Welt Netz NRW
22.01.2020, Bielefeld

Workshop: Klimaanpassung mit und ohne Konzept

[📄](#) EnergieAgentur.NRW, Region Aachen Zweckverband, Stadt
Erkelenz
24.01.2020, Erkelenz

Systemic For Future - Denkwerkstatt Nachhaltigkeit
für Systemiker*innen als Veränderungsprofis

[📄](#) Die Akademie der kulturellen Bildung
25.01.2020, Remscheid

3rd Combine Energy - 3rd Netherlands-North
Rhine-Westphalian Energy Conference

[📄](#) EnergieAgentur.NRW, Netherland Enterprise Agency (RVO)
29.01.2020, Arnheim

Meine Kommune im Klimanotstand - Was nun?

Anlass, Zielsetzungen, Umsetzungen

[📄](#) EnergieAgentur.NRW
29.01.2020, Osnabrück

FEB


360° KLIMANETZWERK -
Informationsveranstaltung

[📄](#) ARCANUM Energy
05.02.2020, Wickede (Ruhr)


100 % Erneuerbare Energien in Stadt und Land

[📄](#) EnergieAgentur.NRW, Landesverband Erneuerbare Energien
- Regionalverband Ostwestfalen-Lippe
06.02.2020, Bielefeld


Tagung „Der nächste Crash als Chance“

 Netzwerk Plurale Ökonomik
07.02.2020, Berlin


Zukunftsforum Ecornet „KI2 - neue Intelligenz für die Nachhaltigkeitstransformation?“

 Ecornet
12.02.2020, Berlin

Kongress „Stadt Land Bio“


 Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), Netzwerk Deutscher Biostädte, Organic Cities Network u. a.
13.-14.02.2020, Nürnberg

Dialogkonferenz zur Weiterentwicklung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2020


 Bundesregierung
19.02.2020, Bonn

MAR


Biomonitoring - Fit für die Zukunft

 VDI/DIN Kommission Reinhaltung der Luft
04.-05.03.2020, Augsburg


13. Konferenz „Kommunen aktiv für den Klimaschutz“

 Deutscher Städte- und Gemeindebund, Städte- und Gemeindebund NRW, UAN Kommunale UmweltAktioN
10.03.2020, Bonn


2. Dialogforum „Nachhaltiger Sport 2020“

 BMU
13.03.2020, Berlin


Transformationsakademie 2020: Digitalisierung nachhaltig gestalten

 Naturfreundejugend
13.-15.03.2020, Hannover


24. Fachkongress Zukunftsenergien

 EnergieAgentur.NRW
11.02.2020, Essen


Die klimaneutrale Verwaltung

 EnergieAgentur.NRW,
Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA)
12.02.2020, Recklinghausen


Digital Demo Day 2020

 DigiHub Düsseldorf Rheinland
13.02.2020, Düsseldorf


Regionaler Workshop „Freiwillig fair - für eine global verantwortliche Beschaffung in Bad Berleburg“

 Eine Welt Netz NRW
18.02.2020, Bad Berleburg

Dialogkonferenz zur Weiterentwicklung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2020


 Bundesregierung
19.02.2020, Bonn

Regionaler Workshop „Freiwillig fair - für eine global verantwortliche Beschaffung im Münsterland“


 Eine Welt Netz NRW
19.02.2020, Münster

MAR


Messe „Green World Tour“

 Autarkia
07.-08.03.2020, Köln


Saatgut Festival

 Ökotop Heerdt, Niemandland, VEN, Transition Town Initiative Düsseldorf, Leben findet Stadt
14.03.2020, Düsseldorf

Batterietag NRW

 EnergieAgentur.NRW, Haus der Technik, Cluster NMWP
23.03.2020, Münster

Klima.Forum 2020 „Zukunft Wasserstoff“

 Klima.Diskurs NRW
31.03.2020, Düsseldorf

12. BilRes-Netzwerkkonferenz

📍 Netzwerk „Bildung für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz (BilRes)“
17.03.2020, Berlin

5. Jenaer Forum Klimaanpassung

📍 Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH (ThINK)
18.03.2020, Jena

UPJ Jahrestagung 2020 „CSR & Kooperationen für eine nachhaltige Transformation“

📍 UPJ-Netzwerk für Corporate Citizenship und CSR
19.03.2020, Berlin

Messe „Rohvolution“

📍 European Center of Sustainable Development
21.-22.03.2020, Berlin

APR

16. Deutsches CSR Forum

📍 Deutsches CSR Forum
29.-30.04.2020, Stuttgart

MAI

Deutsche Aktionstage Nachhaltigkeit

📍 RNE
30.05.-05.06.2020, Deutschlandweit

JUN

20. Jahreskonferenz Rat für Nachhaltige Entwicklung

📍 RNE
15.06.2020, Berlin

SEP

RENN.west ARENA 2020

📍 RENN.west, LAG 21 NRW
24.09.2020, Nonnweiler

APR

8. Kommumentagung „Energieeffizienz und Klimaschutz in Kommunen 2020“

📍 Öko-Zentrum NRW, Städte- und Gemeindebund NRW, Kommunal Agentur NRW, EnergieAgentur.NRW
24.04.2020

MAI

Klimaschutzkongress des Landes NRW

📍 MWIDE, EnergieAgentur.NRW
06.-07.05.2020, Düsseldorf

JUN

„Beethoven Pastoral Project“ zum UN-Weltumwelttag

📍 Sinfonieorchester Wuppertal, Klezmer-Weltmusikband Ensemble Noisten, Historische Stadthalle Wuppertal, Wuppertal Institut
05.06.2020, Wuppertal u. a.

SEP

15th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES)

📍 International Centre for Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES)
01.-05.09.2020, Köln

Deutschland

**Nordrhein-
Westfalen**

Global Sustainable Development Report 2019

Das High-Level Political Forum on Sustainable Development (HLPF) der Vereinten Nationen entschied 2016, dass alle vier Jahre ein Bericht über den Stand der Umsetzung der Sustainable Development Goals (SDGs) erstellt werden solle. Dieser wurde im September 2019 zum ersten Mal veröffentlicht. Angefertigt wurde er von 15 unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die durch den UN-Generalsekretär ausgewählt wurden. Der nächste Global Sustainable Development Report (GSDR) ist für das Jahr 2023 geplant.

Insgesamt sehen die Autorinnen und Autoren zwar einige positive Trends, die zentrale Kernaussage des Berichtes ist jedoch, dass nach aktuellem Entwicklungsstand und -tempo die meisten Nachhaltigkeitsziele im Jahr 2030 nicht erreicht werden. In acht Fällen gebe die weltweite Entwicklung sogar Anlass zu besonderer Besorgnis, darunter in allen Zielvorgaben für relevante globale Umweltprobleme. Insgesamt sei es außerdem wichtiger, die Synergien und Zielkonflikte in der Umsetzung der Ziele zu managen, als die Erfüllung einzelner Zielvorstellungen anzustreben.

Der GSDR identifiziert sechs „entry points“ (Ansatzpunkte), die das Potenzial bergen, die Transformationen im erforderlichen Umfang und in der nötigen Geschwindigkeit zu erreichen:

- 1 | Menschliche Wohlfahrt und Fähigkeiten,
- 2 | Nachhaltige und gerechte Wirtschaftssysteme,
- 3 | Nahrungsmittelsysteme und Ernährungsgewohnheiten,
- 4 | Dekarbonisierung und universeller Zugang zu Energie,
- 5 | Stadt- und Umlandentwicklung und
- 6 | Globale Umweltgemeingüter.

Außerdem werden vier „levers“ (Hebel) benannt, die an den Ansatzpunkten wirken sollen: Die Akteurinnen und Akteure aus den Bereichen Governance, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft. Der Bericht stellt fest, dass es im Rahmen aktueller Wohlfahrts- und Wirtschaftsmodelle kein Land schafft, menschliche Grundbedürfnisse mit einem global nachhaltigen Maß an Ressourcenverbrauch zu erfüllen. *JM*



Weiterführende Informationen:

- 🔗 [Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General „GSDR 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development“](#)
- 🔗 [UBA „Zusammenfassung der Kernelemente des GRSD“](#)
- 🔗 [Vertiefung S. 43](#)

Global Civil Society Report on the 2030 Agenda and the SDGs

Der im Juli 2019 veröffentlichte „Global Civil Society Report on the 2030 Agenda and the SDGs“ legt den Fokus auf die Umgestaltung von Regierungen (Governance) für eine Nachhaltige Entwicklung: Institutionen transformieren - Macht verschieben - Rechte stärken. Der Bericht zeigt deutlich: Vier Jahre nach der Verabschiedung der Agenda 2030 ist die Welt auf dem falschen Weg, die Ziele der nachhaltigen Entwicklung zu erreichen. Die meisten Regierungen haben es versäumt, die Transformationsvision der Agenda 2030 in eine echte Transformationspolitik umzusetzen. Schlimmer noch, Fremdenfeindlichkeit und Autoritarismus nehmen in einer wachsenden Zahl von Ländern zu.

So ist die Umsetzung der Agenda 2030 nicht nur eine Frage der besseren Politik. Die Hindernisse und Widersprüche bei der Umsetzung der Agenda 2030 und der SDGs sinnvoll anzugehen, erfordert ganzheitliche-

re und umfassendere Veränderungen in der Art und Weise, wie und wo die Macht übertragen wird, auch durch institutionelle, rechtliche, soziale, wirtschaftliche und politische Verpflichtungen zur Verwirklichung der Menschenrechte.

Als unabhängige Beobachter haben zivilgesellschaftliche Organisationen eine Schlüsselrolle, die Regierungen und internationale Organisationen für ihre (positiven und negativen) Beiträge zur Umsetzung der Agenda 2030 zur Rechenschaft ziehen. Daher veröffentlicht die zivilgesellschaftliche Reflexionsgruppe zur Agenda 2030 jährlich einen Spotlight-Bericht, in dem die Umsetzung der Agenda 2030 und die strukturellen Hindernisse für ihre Verwirklichung bewertet werden.

Der Spotlight-Bericht 2019 taucht tiefer in die (globalen) Governance-Regelungen und -Institutionen ein, die notwendig sind, um alternative Politiken umzusetzen und das trans-

formative Potenzial der SDGs freizusetzen. Er erfordert eine Stärkung der Bottom-up-Governance und der Governance-Kohärenz und die Ausstattung der für die Umsetzung der Agenda 2030 und der SDGs verantwortlichen Institutionen mit angemessenen finanziellen Mitteln und wirksamen politischen und rechtlichen Instrumenten. *DoS*



Weiterführende Informationen:

[Spotlight on Sustainable Development 2019 „Reshaping governance for sustainability“](#)

SDGs und Citizen Science

17 Ziele mit 169 Unterzielen und 232 Indikatoren – die UN Nachhaltigkeitsziele sind umfangreich, müssen aber dennoch in allen Details erfasst werden, um eine erfolgreiche Umsetzung gewähren zu können. Die sogenannte Bürgerwissenschaft oder Citizen Science kann einen zentralen Beitrag zur Datengewinnung leisten und gilt in Deutschland bereits als adäquate Ergänzung zu traditionellen wissenschaftlichen Expertenmessungen.

Der im Oktober 2019 erschienene Artikel „Citizen Science and the United Nations Sustainable Development Goals“ zeigt in einer komprimierten Form die Chancen und Herausforderungen einer Citizen Science zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele und benennt zudem Lösungsoptionen.

Grundsätzlich kann es eine simple und zugleich effektive Maßnahme sein, zusätzliche Daten von Bürgerinnen und Bürgern erfassen zu lassen. Als prominentes Beispiel kann etwa die regelmäßig stattfindende Vogelzählung des NABU genannt werden, bei welcher sich zuletzt über 50.000 Menschen beteiligt hatten, um insgesamt 1,7 Mio. Vögel zu erfassen¹. Der Artikel stellt heraus, dass insbesondere für die SDGs 6 (sauberes Wasser), 13 (Klimaschutz), 14 (Leben unter Wasser) und 15 (Leben an Land) großes Potenzial für die Daten-Ergänzung durch Citizen Science besteht.

Im Sinne von SDG 17 sind neue Kooperationen zu schließen, um die bisher teilweise unzureichende Datenlage zu komplettieren. Positivbeispiele gibt es z. B. in Brasilien: Dort können kleinbetriebliche Landwirte mit geringem finanziellen Aufwand und mithilfe einer entsprechenden Schulung selbst die Qualität ihrer Böden messen, um für erhöhte Ernteerträge zu sorgen. Ein anderes Beispiel ist das 2016 vom Umweltbundesamt zur Anwendbarkeit von Bürgerforschung erarbeitete Konzeptpapier². Dieses nutzte Citizen Science in Kombination mit Künstlicher Intelligenz als App zur Pflanzenbestimmung³.

Auch in NRW gibt es bereits aktive Citizen Science Forscherinnen und Forscher, wie z. B. an der Universität Münster, welche in Kooperation mit der Stadt eine Arbeitsgruppe initiiert hat und Mitglied der European Citizen Science Association ist. In Anlehnung an die 10 Prinzipien zu Citizen Science⁴ sollte auch die Landesregierung NRW das Konzept der Bürgerforschung stärker in den Fokus rücken. Zur Weiterentwicklung von Science Citizen in NRW sollten nicht nur technologische Innovationen gefördert

werden, sondern auch Bildungsangebote, die Bürgerinnen und Bürger über die Möglichkeiten von Citizen Science aufklären und sie fachlich fördern, auf den Weg gebracht werden. Kernelement der aktiven und gewinnbringenden Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern in der Forschung muss dabei die umfassende Vernetzung aller beteiligten Akteure sein, ganz im Sinn des SDG 17.

Maßnahmen zur Förderung der Citizen Science sind z. B. einheitliche Standards zur Messung und Auswertung sowie die vertikale Vernetzung zwischen Regierung, zuständigen Statistikämtern, ausgebildeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und freiwilligen Forscherinnen und Forscher. Zu prüfen ist auch die Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen, um Citizen Science langfristig zu etablieren; dieses betrifft etwa eine etwaige Aufwandsentschädigung und den Versicherungsschutz der Bürgerwissenschaftlerinnen und Bürgerwissenschaftler. *IO, DoS*



Weiterführende Informationen:

[Fritz et al. „Citizen Science and the United Nations Sustainable Development Goals“](#)

Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe

Die im April 2019 erschienene Studie „Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe“ des European Strategy and Policy Analysis System (ESPAS) spricht sich deutlich gegen einen bisher von Pessimismus bestimmten Diskurs über die zukünftige Entwicklung Europas aus und ruft zum proaktiven Handeln auf. Die Studie beleuchtet dabei ganz klar beide Seiten: Wie wird unsere Zukunft in Europa aussehen, wenn wir heute handeln? Wie wird sie aussehen, wenn wir es nicht tun?

Regierungen auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene sollten sich zum Beispiel um eine zügige Umsetzung der von ihnen formulierten klimapolitischen Ziele und Konzepte bemühen. Eine Verwirklichung dieser Ziele, die z. B. eine stärkere Förderung klimafreundlicher Mobilitätskonzepte zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels einschließen sollte, bleibt bisher größtenteils aus. Insbesondere

Großstädte, in welchen bis 2030 ca. 70 % der globalen THG-Emissionen ausgestoßen werden, müssen sich um technologische und soziale Innovationen bemühen. Dabei ist es von zentraler Bedeutung den Kampf gegen den Klimawandel als Chance zu formulieren, um die Legitimation politischer Maßnahmen in der Bevölkerung zu sichern: Vorausschauendes Denken sollte proaktives Handeln fördern und dystopische Zukunftsszenarien aus dem Diskurs verbannen.

Gerade für Maßnahmen auf regionaler Ebene sind bereits gute Ausgangschancen vorhanden: Das Vertrauen der Bevölkerung in Landes- und Kommunalregierungen ist doppelt so hoch wie in nationale Regierungen. Auch dies sollte als Chancen von Seiten der Landesregierung NRW genutzt werden, um langfristige und umfassende Maßnahmen umzusetzen, die eine Antwort auf die Frage geben werden: Wie wird

unsere Zukunft in NRW aussehen, wenn wir heute handeln? Konkrete Handlungsempfehlungen sollten sich gemäß ESPAS nicht nur auf eine ökologische Dimension beschränken: Verbesserte Bildungschancen gelten als eine wesentliche Vorsorgemaßnahme, um auch das Land NRW auf die globalen Trends vorzubereiten – ob im Sektor Digitalisierung, Erneuerbare Energien oder Armutsbekämpfung⁵. Eine höhere Bildung wappnet Land und Bevölkerung nicht nur vor Umweltveränderungen, sie treibt auch die technologischen und sozialen Innovationen voran, auf welche insbesondere mittlere und größere Städte in Zukunft angewiesen sein werden. Als zentrale Forderung der ESPAS gilt es deshalb die Investitionen in den Bildungsbereich deutlich zu erhöhen. 10



Weiterführende Informationen:

🔗 [ESPAS „Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe“](#)

Post-2020 Global Biodiversity Framework

Im Oktober 2020 wird die 15. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (COP15 Convention on Biological Diversity - CBD), einen neuen Rahmen für den globalen Schutz und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität in Kunming (China) beschließen.⁶ Dieser „globale Biodiversitätsrahmen nach 2020“ wird auf Basis eines breiten Konsultations- und Partizipationsprozesses den bisherigen Strategieplan 2011-2020 und die 2010 in Nagoya (Japan) verabschiedeten Aichi-Ziele ersetzen.⁷ Die jeweiligen Staatsvertreterinnen und Staatsvertreter der Regionen sollten bei diesen Treffen sowohl die wichtigsten beizubehaltenden Errungenschaften der derzeitigen Rahmenbedingungen, als auch mögliche innovative Wege für die Zeit nach 2020 herausarbeiten. Auf einer Konferenz Ende Juli 2019

in Trondheim wurden die Analysen und Vorschläge von Expertinnen, Experten und den Entscheidungsebenen so aufbereitet, dass die Ergebnisse in die offiziellen Verhandlungen einfließen konnten.

Beim ersten Treffen der öffentlichen Arbeitsgruppe (OEWG-Open-Ended Working Group) der CBD Ende August 2019, wurden vorab drei zentrale Dokumente vorgelegt: eine „Information note“ mit einer groben Zusammenfassung der bisherigen Diskussionen und Positionspapiere in vier Clustern (CBD/WG2020/1/3), ein Diskussionspapier mit Vorschlägen der Ko-Vorsitzenden für mögliche Elemente des GBF (Non-paper 02 - Zero draft, WG2020-01) sowie ein Entwurf für ein Arbeitsprogramm für die OEWG.⁸

Die Ergebnisse dieses ersten Arbeitsgruppentreffens mündeten in den Entwurf des Abschlussberichtes, ein Ergebnisdokument, eine Übersicht über mögliche Elemente des Global Biodiversity Framework und eine Zusammenfassung der Diskussion des ersten Tages zu den vier Clustern:

- 1 | Vision, Mission, strategische Ziele und Kernziele,
- 2 | Umsetzungsinstrumente und unterstützende Maßnahmen,
- 3 | Monitoring, Berichterstattung und Evaluierung,
- 4 | Querschnittsthemen sowie einen Entwurf einer Übersicht über thematische Workshops und weitere Veranstaltungen mit Relevanz für den Post-2020 Prozess (Annex II).⁹

Am 24.11.2019 wurden die Details des Arbeitsprogramms bis zur 15. Vertragsstaatenkonferenz der CBD im Oktober 2020 bei einem informellen Briefing auf deren 23. Meeting in Montreal (Kanada) dem wissenschaftlichen Beirat der CBD (SBSTTA - Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice) vorgestellt. Das zweite Arbeitsgruppentreffen zum CBD Post-2020 Prozess wird vom 24. bis zum 28. Februar 2020 in Kunming, China, und das dritte vom 27. bis zum 31. Juli 2020 in Cali, Kolumbien, stattfinden. *AE*



Weiterführende Informationen:

[Wuppertal Institut „Nachhaltigkeitsradar NRW 1. Ausgabe“](#)

GCA-Studie „Adapt Now – A Global Call for Leadership on Climate Resilience“

Es sind beide Seiten der Medaille zu betrachten: Wie kostspielig sind Maßnahmen gegen den Klimawandel? Welche Gewinne können aus diesen Maßnahmen entstehen? „Adapt Now: a Global Call for Leadership on Climate Resilience“, ein im September 2019 erschienener Bericht der Global Commission on Adaptation (GCA), ruft zum proaktiven Handeln auf und betont vor allen Dingen den wirtschaftlichen Nutzen, der aus einer baldigen Klimaanpassung hervorgehen kann.

Das Potential ist groß: bei einer Investition von ca. 1,8 Bio US-Dollar zwischen 2020 und 2030 könnte ein Nettogewinn von 7,1 Bio. US-Dollar erzielt werden, welcher sich auf die Bereiche Frühwarnsysteme, resiliente Infrastrukturen, Landwirtschaft, nachhaltige Wassernutzung und den Schutz der Mangrovenwälder bezieht. Auch wenn die GCA sich vorwiegend auf die katastrophalen Klimafolgen in Ländern des globa-

len Südens bezieht, können dennoch Implikationen für Bund und Länder in Deutschland abgeleitet werden. Als positiv wird die Deutsche Anpassungsstrategie hervorgehoben, welche bereits einen guten Wegbereiter zu einer nachhaltigen Adaption darstellt. Im sogenannten „Year of Action“¹⁰ des GCA (09/2019 – 12/2020) soll die Deutsche Anpassungsstrategie novelliert werden – eine entscheidende Chance zur Intensivierung der bereits in Ansätzen vorhandenen Transformationsprozesse. Dennoch müssen auch hierzulande vermehrt Investitionen getätigt werden, um nicht nur ökologische Schäden abzuwenden, sondern auch um langfristig soziale und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen. Dies gilt insbesondere für den Bereich Landwirtschaft, in dem im Jahr 2018 rund 700 Mio. € Verluste aufgrund der extremen Hitzeperiode im Sommer eingefahren werden mussten¹¹. Solchen Entwicklungen kann bspw. durch die Nutzung

dürrebeständigen Saatguts oder auch durch die Abkehr von Monokulturen, die langfristig die Böden schädigen, entgegengewirkt werden. Um diese und andere Maßnahmen umzusetzen, wird eine dauerhafte finanzielle Förderung benötigt, die Landwirtschaftsbetriebe auf globaler, aber auch auf regionaler Ebene bei der Anpassung an den Klimawandel hilft. 10



Weiterführende Informationen:

🔗 [GCA „Adapt Now: a Global Call for Leadership on Climate Resilience“](#)

UBA: Klimaschutz im Luftverkehr

Derzeit sind 2,5 % der globalen CO₂-Emissionen auf den Luftverkehr zurückzuführen. Werden zusätzlich die Nicht-CO₂-Effekte (durch Emissionen von Partikeln, Wasserdampf, Schwefel- und Stickoxiden) betrachtet, liegt die globale Klimawirkung des Luftverkehrs bei 5-8 %. Zwar sind durch Effizienzgewinne die Emissionen pro Strecke in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken, durch den absoluten Anstieg des Luftverkehrsaufkommens, werden diese Effizienzgewinne allerdings überkompensiert. Und auch für die Zukunft werden steigende Wachstumsraten erwartet – damit wachsen auch die damit verbundenen Emissionsbelastungen.¹²

Der im November 2019 veröffentlichte Bericht des Umweltbundesamtes (UBA) benennt acht zentrale Bausteine einer klimaschonenden Vision für den Luftverkehr:

- 1 | Infrastruktur nachhaltig gestalten;
- 2 | Innerdeutsche Kurzstreckenflüge des Fracht- und Passagierverkehrs auf die Schiene verlagern;
- 3 | Klimarelevante Emissionen minimieren: u. a. durch CO₂-Bepreisung und Einführung von regenerativem Power-to-Liquid (PtL) Kraftstoffen;
- 4 | Begrenzung Fluglärmbelastung am Tag in Wohngebieten auf einen Mittelungspegel von 58 dB(A);
- 5 | Externe Umwelt- und Gesundheitskosten internalisieren, Abbau umweltschädlicher Steuervergünstigungen;
- 6 | Senkung der spezifischen Emissionen (Stickoxiden (NO_x), Partikeln und Vorläufersubstanzen) bei Start- und Landevorgängen durch neue Triebwerkstechnologien, sowie Vorfeldverkehr elektrifizieren;
- 7 | Herstellung von Luftfahrzeugen vollständig recycelbar und mit Einsatz von erneuerbaren Energien im Produktionsprozess; Minimierung der Flächennutzung bei Flughafeninfrastruktur und Nachnutzung bzw. Renaturierung aufgegebener Flugplatzflächen;
- 8 | Senkung Luftverkehrsaufkommens über regulatorischer Instrumente und ökonomischer Anreize.

Zu den zentralen Maßnahmen zur Erreichung eines klimafreundlichen Luftverkehrs, zählen u. a. eine Reform der Flugverkehrssteuer und die Einführung einer Kerosinsteuer, aus dessen Mitteln ein Innovations- und Demonstrationsfonds Luftverkehr einrichtet wird; desweiteren die Verschärfung des europäischen Emissionshandel (EU-ETS) für den Luftverkehr unter Berücksichtigung von Nicht-CO₂-Effekten.

NRW verfügt über drei internationale und vier regionale Flughäfen¹³ die im Jahr 2017 insgesamt 409 Gg (1.000 t) CO₂-Äquivalente an THG-Emissionen (IPCC Sektor 1A3a) emittierten¹⁴ – ohne Berücksichtigung von Nicht-CO₂-Effekten. Im Rahmen der Zielsetzung bis zum Jahr 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen, sollte das Land NRW seiner Verantwortung nachkommen und sich gemeinsam mit der Bundesregierung aktiv an den vom UBA vorgeschlagenen ökonomischen und raumplanerischen Instrumenten und Maßnahmen beteiligen, wie z. B. der Erstellung eines unter Umweltschutzaspekten optimierten Standortkonzepts für das nationale Flughafensystem bis 2030 und dessen Umsetzung an allen betroffenen Flughäfen bis 2050. Ferner kann das Land NRW die Entwicklung von klimafreundlichen Treibstoffen in der Luftfahrt unterstützen, z. B. indem es sich für die Änderung der Letztverbraucherabgabenregelung im EEG einsetzt. Das kann die Wirtschaftlichkeit von Power-to-X(PtX) Anlagen in Deutschland erhöhen und damit den weiteren Ausbau von PtX über die gesamte Wertschöpfungskette anreizen, was gerade für den Einführungszeitraum von entscheidender Bedeutung ist. Zudem sollte die Landesregierung NRW auch die Empfehlungen des UBA zur Fluglärmbelastung bei der Weiterentwicklung ihrer Lärminderungsstrategie prüfen. Momentan setzt die Landesregierung NRW in seiner Nachhaltigkeitsstrategie¹⁵ einen Grenzwert von 65 dB(A) tagsüber und 55 db(A) nachts an. *DoS*



Weiterführende Informationen:

- ☞ UBA „Wohin geht die Reise? Luftverkehr der Zukunft: umwelt- und klimaschonend, treibhausgasneutral, lärmarm“
- ☞ Vertiefung S. 53

SDG Watch Europe

Bericht

„Who is paying the bill?“

Trotz ihres Engagements für die Agenda 2030 ignoriert die EU weitgehend die negativen Auswirkungen, die einige ihrer Politiken und Praktiken auf andere Teile der Welt haben, so das Fazit des kürzlich veröffentlichten Berichts des SDG Watch Europe „Who is paying the bill? (Negative) impacts of EU policies and practices in the world“. Im Durchschnitt hat die EU einen der schlimmsten ökologischen Fußabdrücke pro Kopf in der Welt, wobei unsere nicht nachhaltige Lebensweise auf der Ausbeutung von Ressourcen und Arbeitskräften in anderen Teilen der Welt basiert. Die Wirtschaft der Zukunft muss die ökologischen und sozialen Auswirkungen über unsere Grenzen hinaus berücksichtigen, anstatt in der Illusion eines kohlenstoffarmen, ressourceneffizienten Europas zu leben, das eine ressourcenintensive und umweltschädliche Produktion in andere Teile der Welt exportiert. Die Politikkohärenz für eine nachhaltige Entwicklung setzt voraus, dass die

externen Effekte und Spill-Over-Effekte der europäischen Politik, Produktions- und Verbrauchsmuster in vollem Umfang berücksichtigt werden.

Die Berücksichtigung der Politikkohärenz bedeutet auch, die Spill-Over-Effekte genau zu überwachen und Ziele zur Begrenzung dieser Effekte zu setzen. Der Bericht des SDG Watch Europe konzentriert sich auf einige wichtige Politikbereiche (u. a. Schulden-, Steuer- und Finanzpolitik, Sicherheits- und Verteidigungspolitik, Innenpolitik, Migrationspolitik, Klimapolitik, EU-Handel, Industrielle Landwirtschaft, Fischerei), in denen dringender Handlungsbedarf besteht, da die externen Effekte der europäischen Politik nicht ausreichend berücksichtigt werden. Er stellt auch fest, dass Eurostat die Externalitäten nicht in seine Berichterstattung über die SDG einbezieht und auch nicht mit einem Indikator für Spill-Over-Effekte arbeitet.

Die Diskussion über Ziele und Indikatoren für den Spill-Over-Effekt sollten auch für die zukünftige Weiterentwicklung der NRW-Nachhaltigkeitsstrategie beobachtet werden.

DoS



Weiterführende Informationen:

🔗 [SDG Watch Europe „Who is paying the bill? \(Negative\) impacts of EU policies and practices in the world“](#)

EEA-Bericht „The European Environment - state and outlook 2020“

Der im Dezember 2019 veröffentlichte Bericht der European Environmental Agency (EEA) stellt fest, dass Europa vor Umweltherausforderungen von beispiellosem Ausmaß und Dringlichkeit steht. Europa wird seine Nachhaltigkeitsziele für 2030 nicht erreichen, wenn in den nächsten 10 Jahren nicht dringend Maßnahmen ergriffen werden, um dem alarmierenden Tempo des Verlusts der biologischen Vielfalt, den zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels und dem übermäßigen Verbrauch natürlicher Ressourcen entgegenzuwirken.

Europas Umwelt befindet sich an einem Wendepunkt und steht vor dringenden Nachhaltigkeitsherausforderungen, die systemische Lösungen erfordern. Die Dringlichkeit ist alarmierend, wie auch die aktuellen Berichte des Weltklimarats¹⁶, des Weltbiodiversitätsrats¹⁷ und des UNEP¹⁸ bestätigen und die vorausgegangenen Ausgaben des Nachhaltigkeitsradars¹⁹ berichteten.

Als wichtigsten Grund für die anhaltenden umwelt- und klimabezogenen Herausforderungen in Europa stellt die EEA die enge Verknüpfung von wirtschaftlichen Aktivitäten und Lebensstilen heraus, welches insbesondere die Bereiche Ernährung, Energie und Mobilität betrifft. Dieser „systemische Charakter der Umweltprobleme begründet, warum die aktuellen Umwelt-Steuerungsansätze nur begrenzt wirksam sind, um eine Kehrtwende herbeizuführen und hebt damit die Wichtigkeit von Wechselwirkungen hervor.

Für zukünftige Steuerungsansätze bedeutet dieses, dass sich das Selbstverständnis der Politik verändern muss: Vom Nachhaltigkeits-Piloten, der über das Wissen und die Werkzeuge zur Steuerung der Gesellschaft verfügt, hin zu einem Nachhaltigkeits-Ermöglicher von gesellschaftlichen Innovationen und Veränderungen. Zwar behält die Steuerung „von Oben“ z. T. ihre Berechtigung, allerdings müssen Regierungen die Kräfte der Bürgerinnen und Bürger, Kommunen und Unternehmen nutzen, indem sich alle Politikbereiche und Regierungsebenen an einem gemeinsamen Ziel ausrichten und das klassische Instrumentarium der Umweltpolitik ausweiten (siehe vertiefend S. 48).

Dabei müssen Regierungen

- Die verstärkte Umsetzung des bestehenden Umweltrechts, samt Integration und Kohärenz fokussieren;
- Neben der Vielzahl von Einzelstrategien auf die Entwicklung von Querschnittsstrategien in allen Verwaltungsebenen und dessen Übersetzung in ambitionierte und verbindliche Ziele und Politiken setzen, wie sie insbesondere eine Nachhaltigkeitsstrategie NRW als Dachstrategie unter Beachtung der Wechselwirkungen zwischen den Politikmaßnahmen adressieren könnte;
- Eine führende Rolle bei internationalen Maßnahmen, wie der Erreichung der SDGs einnehmen;
- Innovationen in der Gesellschaft fördern, die zu neuen Denk- und Lebensweisen führen und gleichzeitig Hemmnisse für systemische Innovationen abbauen;
- Den Finanzsektor neugestalten, Investitionen und öffentliche Mittel zur Verwirklichung der Nachhaltigkeitstransformation steigern und Investitions- und Konsumententscheidungen beeinflussen, um private Ausgaben zu mobilisieren und zu steuern;
- Sozial ausgewogene Transformationen durch einen nachhaltigen regionalen Strukturwandel und die Unterstützung von Unternehmen und Arbeitskräften, die vom Ausstieg aus bestimmten Branchen betroffen sind, sicherstellen;
- Wissen und Handeln verknüpfen, insbesondere über Methoden der strategischen Voraussicht unter Einbindung von Stakeholdern in partizipatorische Prozesse, sowie das Wissenssystem selbst ändern, um die Generierung, Verbreitung und Nutzung von Wissen zu verbessern. *DoS*



Weiterführende Informationen:

🔗 [EEA „The European environment – state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe“](#)

„Fitness-Check“ für die EU- Luftqualitätsrichtlinie vor dem Abschluss

Die Europäische Kommission hatte angekündigt, bis voraussichtlich Ende 2019 die Überprüfung ihrer geltenden Luftqualitätsrichtlinie hinsichtlich eines etwaigen Aktualisierungsbedarfes abschließen zu wollen.²⁰ Zu Redaktionsschluss dieser Ausgabe im Dezember 2019 lagen noch keine Ergebnisse vor.

Seit 2017 überprüft die Europäische Union in einem förmlichen Verfahren, dem sogenannten „Fitness-Check“, ihre gültige Luftqualitätsrichtlinie 2008/50 EG aus dem Jahr 2008 im Lichte neuer Erkenntnisse der Umweltforschung und insbesondere neuerer Aussagen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf einen etwaigen künftigen Überarbeitungsbedarf.²¹

Dabei wird auch überprüft, ob die Grenzwerte auf einem Niveau festgelegt sind, das zur Erreichung des Gesamtziels der EU-Luftqualitätspolitik zum Schutz der menschlichen Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger in der Europäischen Union beiträgt.

Die Ergebnisse dieses Fitness-Checks werden in die Diskussion der EU-Kommission einfließen, ob die

Richtlinie überarbeitet werden muss oder nicht.

Spiegel Online zitierte im Februar 2019 dazu den zu dem Zeitpunkt dafür zuständigen EU-Umweltkommissar Karmenu Vella, dass keinesfalls eine Lockerung der Grenzwerte vorgesehen sei: „Unsere letztes Jahr gestartete Überprüfung klärt, ob die Werte streng genug sind, um die Ziele unserer Politik zu erreichen“. Auf Twitter erklärt der EU-Umweltkommissar Karmenu Vella: „Die Grenzwerte, wenn verändert, würden nur strenger.“²²

Die Bundesregierung beabsichtigte, u. a. noch die Stellungnahme der Leopoldina vom April 2019 zu Stickstoffdioxid und Feinstaub in der Atemluft²³ in das Verfahren einzubringen²⁴. Darin fordert die mit hochrangigen Experten besetzte Arbeitsgruppe, die Diskussion nicht nur auf Stickstoffdioxid zu verengen, sondern auch Feinstäube in den Blick zu nehmen. Diese seien wesentlich gesundheitsgefährdender und entstünden nicht nur durch Verbrennungsmotoren, sondern auch durch den Abrieb von Reifen, Bremsen und Straßenbelag, sowie aus anderen Quellen als dem Verkehr.

Die Expertinnen und Experten weisen darauf hin, dass weder für Stickstoffdioxid noch für Feinstaub ein exakter Schwellenwert definierbar sei, unterhalb dessen keine Gesundheitseffekte zu erwarten sind. Deswegen sei eine nachhaltige Verkehrswende dringend erforderlich.

Diese Aspekte könnten erhebliche Konsequenzen haben zur Anpassung der nachfolgenden Luftreinhaltegesetze für die europäischen Nationalstaaten. In Deutschland ist es das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die darauf beruhende 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (vom 02.08.2010), mit den in Deutschland gültigen Grenzwerten. Insbesondere für die Luftreinhaltung beim Kraftfahrzeugverkehr kann das erhebliche Folgen haben.

Abzuwarten bleibt, wie die neue EU-Kommission und der neue EU-Umweltkommissar Virginijus Sinkevičius aus Litauen (EU-Kommissar für Umwelt, Meere und Fischerei) den laufenden Fitness-Check abschließen wird und inwieweit danach die bestehende EU-Luftqualitätsrichtlinie mit den darin enthaltenen Grenzwerten künftig weiterentwickelt und möglicherweise verschärft wird. OR



Legitimation von Umweltpolitik – SRU Sondergutachten

Das umfassende Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) zur Legitimierung von Umweltpolitik von Juni 2019 zeigt verschiedene Notwendigkeiten und Ansätze auf, das Konzept einer starken ökologischen Nachhaltigkeit in die Politikgestaltung auf Bundesebene zu integrieren. Die Erkenntnisse lassen sich jedoch ebenfalls auf die Landesebenen NRW übertragen, da mit der Gesetzesfolgenabschätzung und der Nachhaltigkeitsprüfung ähnliche Instrumente der Umweltpolitik vorliegen.

Die Notwendigkeit einer starken Umweltpolitik wird nicht nur durch die zunehmende ökologische Belastung planetarer Grenzen, sondern auch durch das fundamentale Staatsziel der „Sicherheit“ und das aus Artikel 20a GG resultierende Vorsorgeprinzip legitimiert. Das Spannungsfeld zwischen Wirtschaft und Umweltpolitik löst der SRU mit der Argumentation auf, dass umweltschützende Regulierung,

Planung und Genehmigung für die Wirtschaft eine Entwicklung erst ermöglichen, da der Staat so Rechts- und Investitionssicherheit gegenüber konkurrierenden Interessen und Schutz vor privatrechtlicher Haftung gewährt. Auch bedroht das umweltschädigende Verhalten von Privatpersonen und freier Wirtschaft in vielen Bereichen die individuellen Freiheitsrechte dadurch Betroffener, die es staatlicherseits zu schützen gilt. Der gesellschaftliche Nutzen von Umweltschutz und seine freiheitsbewahrende Dimension werden in Politik und Gesellschaft häufig nicht hinreichend gewürdigt, sondern Umweltschutz einheitlich als freiheitsbeschränkend delegitimiert. Dabei wird verkannt, dass der politische Gestaltungsraum reduziert wird, je deutlicher das verfassungsrechtlich absolut gesicherte ökologische Existenzminimum bedroht wird.

Die bisherigen Instrumente und Strukturen der Umwelt- und

Nachhaltigkeitspolitik in Deutschland werden vom SRU als nicht ausreichend beurteilt, da häufig einzelne Interessensgruppen den Gesetzgebungsprozess dominieren und Ressort-Kooperationen sowie Transparenz in der Gesetzesfolgenabschätzung fehlen. Auch der Mangel an politischer Verbindlichkeit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, gekennzeichnet durch fehlende Anreize zur Umsetzung dieser, werden ebenso wie fehlende Konsequenzen bei erkennbarer Zielverfehlung kritisiert. Die umfassenden Empfehlungen für eine Politik der starken ökologischen Nachhaltigkeit zeigen vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten der Umweltpolitik im politischen Mehrebenensystem auf. Dieses gilt auch für die Landesregierung NRW, die zwar das Instrument der Gesetzesfolgenabschätzung derzeit einsetzt, aber gleichzeitig keine Konsequenzen bei der Nichterfüllung der Ziele der nordrheinwestfälischen Nachhaltigkeitsstrategie vorhält. *JM*



Weiterführende Informationen:

- SRU „Demokratisch regieren in ökologischen Grenzen – Zur Legitimation von Umweltpolitik“

Eckpunkte für den Klimaschutz – Kurzanalyse des Klimaschutzpakets der Bundesregierung

Nach Abschluss der entscheidenden Verhandlungen mit dem Vermittlungsausschuss am 19.12.2019 ist klar, dass in Deutschland beginnend mit dem Jahr 2021, ein CO₂-Preis für die Sektoren Verkehr und Wärme eingeführt wird. Die Entscheidungen sind Teil des umfassenden Klimapakets der Bundesregierung, das insgesamt mehr als 60 konkrete Klimaschutzmaßnahmen vorsieht und auch ein Klimaschutzgesetz umfasst, mit dem CO₂-Minderungsziele für das Jahr 2030 Gesetzesrang bekommen und spezifische jährliche Sektorziele für den Zeitraum 2020 bis 2030 formuliert werden.

Tatsächlich ist beschlossen worden, dass Treibhausgase künftig mittels eines nationalen Emissionshandelsystems bepreist werden, das ab 2026 mit einem Preiskorridor von 55-65 €/t CO₂ startet. Vorab wird ein Festpreissystem mit steigenden Ausgabepreisen (Start 2021 mit 25 €/t CO₂ – Anstieg des Preises in jährlichen 5 €-Schritten) eingerichtet. Alle Einnahmen sollen über „Entlastungen und Förderprogramme“ zurückgegeben werden („Aufkommensneutralität“).

Nach Einschätzung vieler Gutachter handelt es sich bei dem geplanten Preisfad trotz Nachbesserungen im Vermittlungsausschuss um einen Pfad mit vermutlich nur geringer Klimawirkung: Es ist absehbar, dass der geplante Preisfad die Energiepreise (insbesondere von Verkehrskraftstoffen) nicht hinreichend erhöhen wird. Aufgrund geringer Preiselastizitäten wären laut Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) und Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) bis 2030 voraussichtlich Preise von 130 €/t, möglicherweise auch weit höhere erforderlich, um die Klimaziele im Bereich Verkehr und Wärme zu erreichen.²⁵

Ein zentraler Punkt bei der Umsetzung des Systems ist die Verteilungswirkung und damit die Sozialverträglichkeit, wo ebenfalls Veränderungen angemahnt werden: Derzeit verzichtet die Bundesregierung auf jegliche pauschale Rückerstattung von Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung, wie sie von zahlreichen Gutachten, zuletzt vom Sachverständigenrat für Wirtschaftsfragen vorgeschlagen wurde.

Diese hätte besonders einkommensschwächere Haushalte entlastet (da tendenziell Geringverbraucher). Stattdessen setzt die Bundesregierung als „Entlastungsmaßnahme“, die der breiten Bevölkerung zugute kommt, auf eine Reduktion der EEG-Umlage sowie eine Erhöhung der Pendlerpauschale bzw. die Einführung einer Mobilitätszuschule für Haushalte mit keinem oder nur geringem zu versteuernden Einkommen. Von der Reduktion der EEG-Umlage profitieren jedoch gerade diejenigen, die höhere Verbräuche haben nominal stärker (Unternehmen mit Umlagebefreiung nicht, für diese sind aber in § 11 BEHG ohnehin Ausnahmeregelungen vorgesehen). Darüber hinaus finden sich im Klimapaket punktuelle Entlastungen, die u. a. Gebäudeeigentümern (Steuerentlastungen bei energetischen Sanierungsmaßnahmen, Zuschüsse für die Errichtung neuer Heizungssysteme) zukommen.²⁶

Für eine Vertiefung zu den notwendigen Anpassungen für eine sozial ausgewogene Erreichung der Klimaziele, wird vertiefend auf S. 48 verwiesen. *DoS, JT, MF*



Weiterführende Informationen:

- [Bundesregierung „Klimaschutzprogramm 2030“](#)
- [MCC / PIK: Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte](#)
- [Vertiefung S. 48](#)

CO₂-Bepreisung - Instrumente und Effekte

Die Einführung eines CO₂-Preises ist als zentrales Lenkungsinstrument für Sektoren, die bisher nicht im Europäischen Emissionshandelssystem (ETS) eingeschlossen sind (d.h. vor allem die Sektoren Verkehr und Gebäude), von übergeordneter Bedeutung für den Klimaschutz.

Um auf Akzeptanz zu stoßen, muss ein derartiges Preissystem nicht nur wirkungsvoll, sondern zugleich auch fair ausgestaltet sein.

Die Berechnungen des Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) und dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) gehen davon aus, dass zur Erreichung der Klimaziele bis 2030 im mittleren Szenario 130 €/t CO₂ notwendig sind. Möglicherweise reichen auch 70 €/t CO₂, wenn sich die Preiselastizitäten als geringer herausstellen, könnten es aber auch bis zu 350 €/t CO₂ sein. In einem Handelssystem mit freier Preisbildung würden sich die notwendigen Preise am Markt

bilden. Beschlossen hat die Bundesregierung ein Handelssystem mit Beginn des Jahres 2026 und einem engen Preiskorridor von 55-65 €/t CO₂.²⁷ Zuvor sollen CO₂-Preise fest vorgegeben werden, startend mit 25 €/t CO₂ im Jahr 2021.

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung kann ein CO₂-Preis sektorale Maßnahmen und Instrumente nicht ersetzen. Seine volle Wirkung kann er nur entfalten, wenn er komplementär zu sektorspezifischen Klimaschutzinstrumenten eingeführt wird. Entsprechend setzt dies voraus, dass die Steuereinnahmen zumindest teilweise dafür eingesetzt werden, sektorspezifische Klimaschutzinstrumente zu verstärken. Rechnungen zeigen, dass die Ziele dadurch mit geringerem CO₂-Preis bei gleichzeitig höheren Kostenentlastungen für Verbraucherinnen und Verbraucher, Unternehmen und sogar die öffentlichen Haushalte erreichbar sind, als wenn die Politik allein auf einen CO₂-Preis setzen würde.²⁸

Die potentiellen Mehreinnahmen sollten zudem auch in Infrastrukturprojekte sowie in die Förderung transformativer Wissenschaft investiert werden, die nach Angaben im gerade erschienenen Global Sustainable Development Report der Vereinten Nationen maßgeblich zur Erreichung der SDGs und der Erschließung neuer Transformationspfade substantiell beitragen kann und muss.²⁹ Gerade im Industrie- und Hochschulland NRW besteht großes Innovationspotential, welches durch zusätzliche monetäre Mittel stärker ausgeschöpft werden könnte. Nordrhein-Westfalen kann in diesem Sinne hier eine Vorreiterfunktion ausüben. *JM, MF, JT, DoS*



Weiterführende Informationen:
[☞ Vertiefung S. 51](#)

CCS und CCU – wie können sie nachhaltig zur Minderung des THG-Ausstoßes beitragen?

Carbon-Capture-and-Storage (CCS) und Carbon-Capture-and-Utilization (CCU) werden aus verschiedenen Gründen sehr kritisch bewertet und können nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen in bestimmten Anwendungsfällen eine Lösung sein. So bewertet das Umweltbundesamt (UBA) auf den Kriterien zum Leitbild einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ CCS als nicht nachhaltige Technologie – insbesondere aufgrund der Verlagerung der Probleme auf zukünftige Generationen und des erhöhten Energiebedarfs – ca. 30 % höherer Energiebedarf.³⁰ CCS ist nur mittelfristig bis langfristig in ausgewählten Industrieprozessen mit prozessimmanenten CO₂-Emissionen (z. B. Klinkerherstellung in der Zementindustrie) sowie der Abfallwirtschaft sinnvoll. Für andere Prozesse, welche langfristig eine echte Alternative haben (z. B. die Rohstahlerzeugung, zukünftig mit der Wasserstoffdirektreduktion) kann CCS / CCU eine Übergangslösung sein. In Bezug auf CCU ist es vor allen Dingen relevant, dass das gewonnene CO₂ in möglichst langlebigen und nach Möglichkeit vollständig recyclebaren Produkten gebunden wird. Andernfalls wird das CO₂ nach kurzer Zeit wieder emittiert.

Sowohl für CCS in der Industrie als auch für CCU bestehen noch große Unsicherheiten. Daher sind Studien zur Technikbewertung der verschiedenen alternativen Optionen nötig, welche die Vor- und Nachteile aus verschiedenen Perspektiven bewerten und dabei auch Stakeholder und die Zivilgesellschaft mit einbeziehen. Es sollte versucht werden, diejenigen Optionen weiterzuerfolgen, die den größten Konsens, basierend auf einer belastbaren wissenschaftlichen Bewertung, hervorbringen. *ATA*



Weiterführende Informationen:

[☞ Vertiefung S. 54](#)

Schutz vor klimabedingten Naturgefahren durch naturnahe Lösungen

Im OPERANDUM-Projekt³¹ arbeitet das Surrey Global Centre for Clean Air Research (GCARE) mit Kooperationspartnern in ganz Europa zusammen, um die zunehmenden Auswirkungen schwerer Wetter- und Klimagefahren in (außer-)europäischen Gebieten mit Hilfe von naturbasierten Lösungen zu bewältigen.

Naturgefahren wie Überschwemmungen, Erdbeben, Hitzewellen und Dürren haben in den letzten 30 Jahren weltweit zugenommen, wobei sich im Zeitraum von 1980 bis 2018 mehr als 18.000 Katastrophen ereignet haben, was zu Kosten in Höhe von 4,8 Bio. € führte. Im gleichen Zeitraum erlebte Europa fast 3.000 Katastrophen, die Kosten i. H. v. 631 Mrd. € verursachten.³²

Zur Bewältigung zentraler Herausforderungen des modernen Wasserressourcenmanagements (Erhaltung und Verbesserung von Wasserverfügbarkeit und -qualität bei gleichzeitiger Verringerung wasserbedingter Risiken) sind die Nature-based Solutions (NbS) unabdingbar. NbS sind gemäß der International Union for Conservation of Nature (IUCN) Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung und zur Wiederherstellung natürlicher oder veränderter Ökosysteme, die den gesellschaftlichen Herausforderungen wirksam und anpassungsfähig begegnen und gleichzeitig dem menschlichen Wohlbefinden und der biologischen Vielfalt zugute kommen.³³ Dabei können sie gleichzeitig einen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten, „die auf Wiederherstellung und Erholung von Ressourcen angelegt ist. Mit dem Ziel einer höheren Ressourcenproduktivität reduzieren sie Abfall und vermeiden Umweltverschmutzung. Das gelingt unter anderem durch Wiederverwendung und Recycling.“³⁴ Gemäß UNESCO müssen NbS künftig viel stärker zum Einsatz kommen, um die globale Nachhaltigkeitsagenda zu erreichen.³⁵ Unter der Leitung des GERICS Climate Service Center³⁶ ist auch Deutschland an diesem Projekt beteiligt, welches in der Niedersächsischen Elbtalaue (als Freilandlabor) naturbasierte Lösungen auf ihre Transferfähigkeit und deren Wirksamkeit unter veränderten Klimabedingungen untersucht.³⁷

Das GCARE hat rund 300 Fallstudien kritisch analysiert, in denen NbS zur Bekämpfung der Auswirkungen von Naturgefahren eingesetzt wurden. Deutlich wurde, dass Überschwemmungen die häufigste Gefahrenart in Europa sind, während Dürren die schwerste Form und gleichzeitig die Auslöser von Risiken für andere Katastrophen sind. Was Todesfälle und wirtschaftliche Verluste angeht, sind Erdbeben und Stürme weltweit am zerstörerischsten, 56 % der NbS werden in Europa beim Hochwasserschutz eingesetzt. Dabei kommen zumeist hybride Lösungen wie Gründächer und Regengärten zum Einsatz, wobei die effektivsten Lösungen für den Hochwasserschutz „blaue Infrastrukturen“ wie kleine Teiche für Flusshochwasser sind. Zur Abmilderung der schlimmsten Hitzewellen kommen vermehrt „grüne Infrastrukturen“ wie städtische Parks, Bäume und Grünflächen zum Einsatz. Grundsätzlich hängt die Effektivität einer NbS jedoch von der Verortung, Architektur, Typologie, Art der grünen Infrastruktur und den Umweltbedingungen ab, so dass bei hydrometeorologische Gefahren eine besondere Sorgfalt bei Planung und Einsatz von NbS notwendig ist. *AE, DoS*



Weiterführende Informationen:

- ☒ GCARE „OPen-air LaboRAtories for Nature baseD solUtions to Manage hydrometeorological risks“
- ☒ University of Surrey „Nature-based solutions can help protect us from climate-related natural hazards“



ISO 14090: Adaptation to climate change – Principles, requirements and guidelines

Schon lange werden allgemeingültige Standards gefordert, um den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, die der Klimawandel mit sich bringen wird.

Mit der ISO-Norm 14090 „Anpassung an die Folgen des Klimawandels - Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien“³⁸ wurde 2019 erstmals eine Norm geschaffen, die bei der globalen Anpassung an den Klimawandel und seiner Folgen helfen soll. Diese ist von jeder Organisation anwendbar, unabhängig von ihrer Auslegung, Größe oder ob bereits Anpassungsstrategien institutionalisiert wurden. Mithilfe von sechs Schritten sollen diese zu einer Einschätzung der sie betreffenden klimatischen Risiken sowie zu Ermittlung passender Minderungs- bzw. Anpassungsmöglichkeiten kommen:

- 1 | Vorplanung,
- 2 | Bewertung der Auswirkungen,
- 3 | Anpassungsplanung,
- 4 | Umsetzung,
- 5 | Monitoring und Evaluierung
- 6 | sowie Berichterstattung und Kommunikation.

Die Anwendung der ISO-Norm ist für viele Unternehmen auch eine ökonomische Entscheidung, die langfristig höhere Gewinne bedeuten kann. Damit die Norm auch von Organisationen kleinerer und mittlerer Größe genutzt werden kann, sollte eine umfassende Bereitstellung von Informationen erfolgen, z. B. in Form von Bildungskampagnen oder Workshops.

Diese Norm soll im Jahr 2020 zudem durch folgende Normen ergänzt werden: ISO 14091 – Adaptation to climate change – Vulnerability, impacts and risk assessment and ISO 14092 – GHG Management and related activities: requirement and guidance of adaptation planning for organizations including local governments and communities.³⁹ IO



Weiterführende Informationen:

[Naden „Managing the impact of climate change: First International Standard for adaptation published“](#)

Fraunhofer IAO „Roadmap Agroforstwirtschaft – Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen in Deutschland“

Nach den Hitzeperioden der Jahre 2018 und 2019, in denen Niederschläge teilweise bis zu 75 Tage in den Sommermonaten ausblieben, wurden in der Landwirtschaft erhebliche Ernteausfälle und Gewinneinbußen verzeichnet. Diese Extremwetterereignisse werden sich zukünftig häufen – eine Anpassung der Landnutzungssysteme ist dringend notwendig.

Eine kurzfristig umsetzbare, aber langfristig wirksame Maßnahme stellt die Umstellung auf Agroforstwirtschaft dar, also die kombinierte Nutzung des Ackerlandbaus, welcher mit der Pflanzung von Gehölzen und/oder mit der Haltung von Nutztieren ergänzt wird. Die vom BMBF-geförderte Innovationsgruppe AUFWERTEN (Agroforstliche Umweltleistungen Für WERTschöpfung und ENergie) zeigt für Landwirte praktikable Möglichkeiten der Umsetzung agroforstlicher Systeme auf und zeigt den ökologischen und wirtschaftlichen Nutzen dieser auf.⁴⁰ Diese hat mit dem Fraunhofer

IAO (Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation) die „Roadmap Agroforstwirtschaft“ veröffentlicht, welche Veränderungen in den Bereichen Prozessoptimierung, Gesetzgebung und gesellschaftlicher Transfer fordert, um agroforstwirtschaftliche Systeme in Deutschland zu etablieren.⁴¹

Dabei sind die Vorteile zahlreich: Durch die Bepflanzung kommt es zu weniger Bodenerosion und die Fruchtbarkeit der Böden wird verlängert. Aufgrund dessen wird der Düngemiteleinsatz reduziert und Fauna und Flora weniger belastet. Landwirte können durch eine diverse Bepflanzung außerdem aktiv zur Bekämpfung des Vogel- und Insektensterbens beitragen. Bäume und Sträucher können langfristig gesehen zudem zur Energieholzerzeugung genutzt werden und werden so ebenfalls wirtschaftlich nutzbar gemacht. Der Mehrwert der agroforstwirtschaftlichen Systeme entsteht somit vor allen Dingen durch die selbstverstärkenden Positiveffekte.

Das Fraunhofer Institut IAO und die Innovationsgruppe AUFWERTEN nehmen in ihrer Roadmap auch Kritik an den derzeitigen Förder Richtlinien: Diese sind aktuell nur auf EU-Ebene vorhanden. Trotz des „hohen ökologischen und gesellschaftlichen Wertes“⁴², welchen die Agroforstwirtschaft mit sich bringt, bleibt eine Förderung auf Bundes- und Landesebene bisher aus. Eine Aufnahme in das deutsche Agrarförderrecht auf beiden Ebenen sollte erfolgen sowie die Anerkennung als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme. Da das NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2020⁴³ bald ausläuft, besteht an dieser Stelle die Möglichkeit die Agroforstwirtschaft in Kürze auch in NRW zu fördern und zu etablieren. 10



Weiterführende Informationen:

- ☞ [Fraunhofer IAO „Roadmap Agroforstwirtschaft - Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen in Deutschland“](#)

BfN / BMU „Sustainable Consumption for Biodiversity and Ecosystem Services“

Die im September 2019 erschienene Studie „Sustainable Consumption for Biodiversity and Ecosystem Services“ des Bundesamts für Naturschutz (BfN) und des BMU zeigt Lösungsvorschläge, mithilfe derer sowohl Konsumenten, als auch die Politik selbst zum aktiven Handeln angeregt werden sollen. Die Studie zeigt für Deutschland aktuelle und künftige Konsequenzen des übermäßigen Anbaus und Imports verschiedener Güter und Waren: Baumwoll-, Soja- und Lithiumgewinnung.

Beispielsweise werden derzeit 2 Mio. Hektar Land in Brasilien genutzt, um nur für Deutschland ein bestimmtes Soja anzubauen, welches zu 80 % zur Tierfütterung verwendet wird. Abholzung, Wasserverschwendung sowie -verschmutzung durch Pestizideinsatz sind einige der schwerwiegendsten Folgen des Sojaanbaus. Hinzu kommen die Emissionen, welche beim Export verursacht werden. Diese umweltschädlichen Folgen tragen zum globalen Artensterben bei, können jedoch durch eine Transformation des derzeitigen Konsumverhaltens – staatlich und individuell – verhindert werden. Dazu zählt u. a. die Reduzierung des Fleischkonsums oder die Umstellung des Tierfutters auf eiweißreichere Futtermittel in Bioqualität. Auch die gesamtgesellschaftliche Aufklärung über die Zusammenhänge des individuellen Konsums muss gefördert werden.

Vergleichbare Zustände wie im Sojaanbau finden sich bei der Gewinnung von Baumwolle: Obwohl Baumwollpflanzen einen hohen Wasserbedarf haben, werden diese meist in trockenen Gebieten wie Indien, China, Pakistan und der Türkei angebaut. Die schädlingsanfälligen Pflanzen werden intensiv mit Pestiziden behandelt, wodurch die hiesige Flora und Fauna geschädigt wird. Bei der Verarbeitung in der Textilindustrie werden erneut hohe Mengen an Wasser und an Chemikalien eingesetzt, welche meist ungefiltert in dortige Gewässer geleitet werden, aber auch als Rückstände in der späteren Fast Fashion verbleiben. Kampagnen, die Slow Fashion, d. h. nachhaltig produzierte Textilien mit hoher Lebensdauer bewerben, sollten gefördert werden. Auch eine unabhängige Zertifizierung, wie sie etwa derzeit mit dem GOTS-Siegel oder dem Blauen Engel angewendet wird, sollte international vereinheitlicht und ausgeweitet werden. Die Kampagne #fairbylaw⁴⁴ geht hier in Deutschland noch einen Schritt weiter, und fordert unternehmerische Sorgfaltspflicht per Gesetz, damit eine Verantwortung der Textilindustrie über die gesamte Lieferkette hinweg besteht.

Ähnlich wasserintensiv ist die Gewinnung von Lithium, welches in und für Batterietechnologien genutzt wird. Um das Klimaziel zu erreichen, bis 2030 sechs Mio. Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zu haben, benötigt Deutschland ca. 40.000 t Lithium; dieses entspricht einem Wassereinsatz von 108 Mio. m³. Das BfN empfiehlt daher verstärkt auf andere Klimaschutzmaßnahmen zu setzen, um den Lithiumbedarf langfristig zu senken: Einführung eines kostenlosen ÖPNV, die Förderung von Car-Sharing-Angeboten und die Förderung der Kreislaufwirtschaft und des individuellen Recyclings. BfN und BMU bieten in ihrer Studie zahlreiche Ansätze um auf etablierte Produktions- und Konsummuster einzuwirken und diese nachhaltig zu gestalten. Der zentrale Ansatz ist die öffentliche Aufklärung, die von technologischen Innovationen begleitet werden muss, um den globalen Verlust von Biodiversität aufgrund unserer aktuellen Gewohnheiten einzudämmen.

IO, DoS



Weiterführende Informationen:

- ☞ BfN / BMU „Sustainable Consumption for Biodiversity and Ecosystem Services – The cases of cotton, soy and lithium“

Kaufkriterium Nachhaltiges Design

Der vom Umweltbundesamt (UBA) im Oktober 2019 veröffentlichte Abschlussbericht untersucht die Stärkung des Nachhaltigkeitsdesign als Kaufkriterium bei Verbraucherinnen und Verbrauchern beispielhaft anhand der Produktgruppen Elektronik, Kleidung, Möbel sowie Wasch- und Reinigungsmittel. Bis auf Letztere handelt es sich bei den untersuchten Produktgruppen um langlebige Gebrauchsgüter mit geringem Ressourcenverbrauch in der Nutzungsphase, so dass jeweils die Produktions- und teils die Entsorgungsphase die Nachhaltigkeitsbilanz dominieren und der zentrale Schlüssel zu nachhaltigerem Konsum in der Verlängerung der Nutzungsdauer begründet ist.

Deutlich wird, dass eine bessere Abstimmung von Verbrauchererwartungen, Produktentwicklungsprozess und Unternehmens- und Produktkommunikation notwendig ist. Am leichtesten können bei Outdoorbekleidung und Polstermöbeln Synergien zwischen den Erwartungen von Verbraucherinnen und Verbrauchern und nachhaltigen Designeigenschaften hergestellt werden, da es sich hier um hochwertige, langlebige und tendenziell hochpreisige Produkte handelt, dessen Anschaffung selten ist. Auf Grund des höheren Informationsaufwandes, der betrieben wird, ist die Investitionsbereitschaft für nachhaltig produzierte sowie eine ressourcenschonende, schadstofffreie und längere Nutzung größer, gleichwohl diese Kriterien nach der Funktionalität sekundär bei der Kaufentscheidung sind. Daher müssen sie klar kommuniziert werden, auch über (neue) Siegel und weiterführende Informationen über QR-Codes.

Bei mobilen Kleingeräten und TV bestimmen Funktionsvielfalt und Aktualität die Kaufentscheidung. Bei TV-Geräten nehmen allenfalls noch die Energieeffizienzklassen ein Entscheidungskriterium ein. Bei Smartphones sind Nachhaltigkeitseigenschaften aber wegen der hohen Markentreue nur als Add-On der bevorzugten Marke interessant. Nur für bestimmte Zielgruppen besteht hier ein Interesse an Zuverlässigkeit und Nutzungsdauer(-verlängerung), insbesondere bei vorherrschendem Ärger über funktionale Defizite des Smartphones bereits nach kurzer Nutzungszeit - zuverlässige, updatefähige Produkte und eine modulare Bauweise können hier zur Bedürfnisbefriedigung und gleichzeitig zur Nachhaltigkeit beitragen.

Bei Waschmitteln ist für die Nachhaltigkeitswirkung, neben dem Produkt selbst, das Dosierverhalten entscheidend, welches maßgeblich durch Routine und Bequemlichkeit bestimmt ist. Hier besteht wenig Bereitschaft zur Veränderung, so dass dieses Verhalten durch Produktdesign und Nachhaltigkeitskommunikation nur sehr begrenzt beeinflussbar ist. Hier können z. B. Hersteller benachbarter Sektoren helfen – z. B. durch eine Dosierautomatik bei den Waschmaschinen.

Wie ein Nachhaltiges Design bei Gestaltenden und Entwickelnden konkret in der Umsetzung erfolgen kann und sollte, zeigt der im Oktober 2019 vom Wuppertal Institut in Kooperation mit der Folkwang Universität, ecosign und der Bergischen Universität Wuppertal veröffentlichte „Transition Design Guide“. Er umfasst 16 Praxis-Werkzeuge um Produkte, Dienstleistungen, soziale Räume oder andere Erfahrungswelten nachhaltiger und umweltbewusster zu entwerfen und stellt Arbeitsblätter und ausführliche Hintergrundinformationen bereit. Nachhaltigkeitsaspekte werden dabei mit den Methoden und Arbeitsschritten eines klassischen Designprozesses zusammengeführt. Empfehlenswert ist zudem die Webseite <https://www.ecodesignkit.de>, die weiterführende Informationen, Methoden und Praxisbeispiele zum nachhaltigen Produktdesign bereitstellt.

Neben den Herstellern benennt der UBA-Bericht aber auch Handlungsbedarfe bei der Politik, wie die Schaffung einfacher und kostenfreier Entsorgungsmöglichkeiten (insb. bei Kleinelektronik, z. B. direkt im Geschäft) sowie die Reduktion der Labelvielfalt und Etablierung bekannter Vertrauenslabel. *DoS*



Weiterführende Informationen:

- 🔗 UBA „Ökodesign als Kaufkriterium bei Verbraucherinnen und Verbrauchern stärken“
- 🔗 Wuppertal Institut et al. „Transition Design Guide“

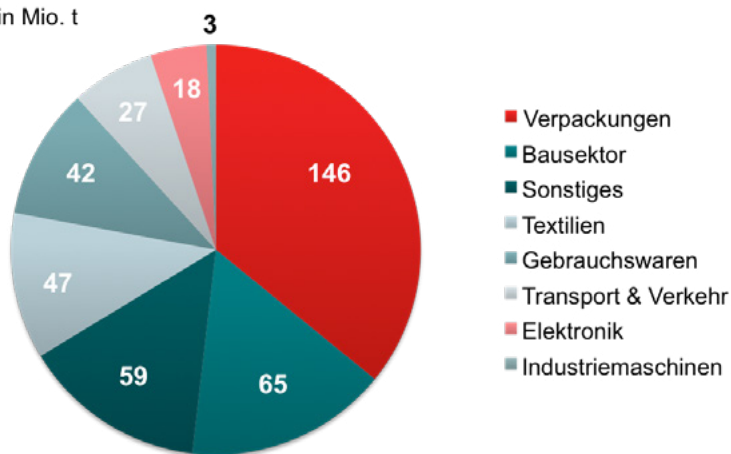
Heinrich-Böll-Stiftung / BUND: Plastikatlas

Der im Juni 2019 von der Heinrich-Böll-Stiftung sowie dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) herausgegebene „PLASTIKATLAS 2019“⁴⁵ präsentiert in zwölf Kapiteln „Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff“ – von der historischen Betrachtung über Nutzungsstrukturen bis hin zur Realität der nur unzureichend geschlossenen Stoffkreisläufe für viele Produktgruppen.

Deutlich wird zunächst, dass die Verwendung verschiedener Kunststoffarten in Produkten oder Verpackung zwar negative, aber auch positive Auswirkungen hat. Die Gesamtmenge des genutzten Plastiks betrug 2015 407 Mio. t in Deutschland. Der größte Teil wurden für Verpackungen verwendet, dicht gefolgt vom Bausektor und der Produktion von Textilien.

Wofür brauchen wir Plastik?

in Mio. t



Heinrich-Böll-Stiftung / BUND (2019): PlastikAtlas – Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoffe.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Heinrich-Böll-Stiftung / BUND (2019)⁴⁶

Plastik wird heutzutage vermehrt für Verpackungen und Einwegprodukte verwendet, wodurch die tatsächliche Nutzungsdauer auf ein Minimum reduziert wird. Oft werden beispielsweise Plastiktüten für den Wocheneinkauf verwendet und gelangen anschließend gleich in den Müll. Gerade diese kurze Nutzungsdauer stellt ein großes Problem dar, denn Kunststoffe sind zwar als Transportmedium besonders widerstandsfähig, wasserabweisend und nicht luftdurchlässig (demnach gerade für Lebensmittel geeignet), andererseits sorgen diese Eigenschaften jedoch auch dafür, dass sich die Kunststoffe nur sehr langsam abbauen und somit für Jahrzehnte in unserer Umwelt bleiben. Nicht nur als Einwegprodukt werden Kunststoffe gerne eingesetzt; in der Baubranche werden sie gerne als Bodenbeläge, Tür- oder Fensterrahmen/-dichtungen oder als Rohre verwendet. Was im Bausektor große Vorteile mit sich bringt, schadet oft der Umwelt. Die eingesetzten Kunststoffe (meist PVC) sind wärme- & kältedicht, langlebig, flexibel und immun gegen Fäulnis. Am Ende der Nutzungsdauer, bspw. bei Renovierungen oder Umbauten lassen sich diese nur schwer recyceln und landen häufig auf der Deponie.

Viele der in dieser Studie herausgestellten Informationen sind nicht unbedingt neu, werden hier aber in sehr anschaulicher Form mit vielen interessanten Infografiken dargestellt, z. B. zur Bedeutung des informellen Recyclingsektors in verschiedenen Bereichen der Welt, in die u. a. deutscher Plastikabfall exportiert wird. Der Plastikatlas ist durchgehend geprägt von einer starken Skepsis gegenüber Kunststoffen, u. a. mit Verweis auf die für die Produktion notwendigen Energieverbräuche – an relativ wenigen Stellen wird dagegen diskutiert, wie sich Kunststoff tatsächlich sinnvoll ersetzen lassen könnte (auch beim Bioplastik wird auf die Begrenztheit der dafür benötigten Ackerflächen verwiesen). Beim Thema Zero Waste wird dazu beispielsweise auf San Francisco verwiesen, wobei jedoch eher unklar bleibt, wo der tatsächliche Qualitätsunterschied zur Abfallvermeidung in Deutschland besteht. *MFe, HW*



Weiterführende Informationen:

- 🔗 [Heinrich-Böll-Stiftung / BUND „Plastikatlas – Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoffe“](#)
- 🔗 [Wuppertal Institut „Nachhaltigkeitsradar NRW. 1. Ausgabe“, S. 32](#)

Forsa-Umfrage zur Regulierung von Plastikverbrauch

Die Stimmung in der Bevölkerung ist nach einer im April 2019 durchgeführten Forsa-Befragung⁴⁷ im Bezug auf den heutigen Plastikverbrauch und mögliche Regulierungen eindeutig: 84 % wünschen sich weitere Verbote von Einwegplastikartikeln. Diese Meinung wird in den verschiedenen Altersgruppen ungefähr gleich vertreten, es sind jedoch zu ca. 10 % mehr Frauen an einem Verbot interessiert als die Männer der Untersuchungsgruppe. Die Befürworter eines Plastikverbots wurden im Anschluss zu weiteren Maßnahmen der Bundesregierung zur Reduzierung des Plastikverbrauchs befragt. 98 % plädieren für härtere Strafen für Unternehmen, die illegal Abfälle in der Umwelt entsorgen; immerhin 61 % würden höhere Preise für Plastikeinwegprodukte für den Endverbraucher befürworten. Sogar 92 % würden sich eine Strafe für Bürgerinnen und Bürger wünschen, die Plastikmüll in der Umwelt entsorgen. Dem gegenüber steht die unpopulärste Maßnahme, für Gebühren oder Steuern auf Einwegplastikprodukte für Verbraucherinnen und Verbraucher, lediglich 63 % der Befragten können sich diese Maßnahme vorstellen. Die meisten der Befragten waren sich jedoch einig darin, dass ausschließlich freiwillige Maßnahmen für Industrie und Handel nicht zielführend sein werden (93 %). Darüber hinaus gaben 84 % der Befragten an, die Verantwortung für ein schnellstmögliches Verbot von Mikroplastik in Kosmetika und Reinigungsprodukten bei der Bundesregierung zu sehen. In diesem Zusammenhang waren die älteren Befragten (ab 30 Jahren) deutlich beunruhigter und stimmten häufiger für ein schnellstmögliches Verbot von Mikroplastik. Bezüglich des Umgangs mit giftigen Chemikalien in Plastikartikeln gaben 85 % der Befragten an, sich auch hier ein schnellstmögliches Verbot zu wünschen. Die weiblichen Befragten waren in diesem Zusammenhang tendenziell etwas häufiger als die männlichen Befragten für das Verbot von gesundheitsschädlichen Stoffen in Plastikartikeln. *MFe, HW*



Weiterführende Informationen:

[Forsa „Regulierung von Plastikverbrauch“](#)

WHO: „Mikroplastics in drinking-water“

Eine im August 2019 veröffentlichte Studie der Weltgesundheitsorganisation (WHO)⁴⁸ hat den Stand der Forschung zum Thema Mikroplastik im Trinkwasser zusammengetragen und zeigt die großen Wissenslücken auf, die in diesem Bereich noch bestehen. Demnach fehlt es u. a. noch immer an standardisierten Messmethoden. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass sich Mikroplastik in Meer-, Ab- und Süßwasser sowie Nahrungsmitteln, der Luft und in abgefülltem Trinkwasser befindet. Inwiefern dieses Mikroplastikaufkommen zu gesundheitlichen Schäden führen kann, konnte in der Studie nicht vollständig untersucht werden. Es ist jedoch durchaus vorstellbar, dass die kleinsten Plastikpartikel durch die Darmwände in umliegendes Gewebe gelangen können und dort unter Umständen negative Effekte auslösen können. Für kleinste Partikel und Chemikalien konnten in dieser Studie demnach keine gesundheitlichen Risiken festgestellt werden, weitere Studien und Untersuchungen sollten dies erneut prüfen. Die größte Gefahr bestehe bislang weiterhin durch Krankheitserreger, denen große Teile der Menschheit durch ungeklärte Abwässer ausgesetzt sind. Insgesamt kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass konkrete Gesundheitsrisiken durch Mikroplastik aktuell noch nicht nachweisbar sind.

Mit Blick auf zukünftige Entwicklungen stellt die Studie fest, dass bislang nur ein geringer Anteil der je produzierten Kunststoffe recycelt werden konnte (9 % der bis 2015 produzierten Kunststoffe).⁴⁹ Bleibt diese Tendenz bestehen, werden wir nach Angaben der Autoren in den nächsten Jahrzehnten so viele Kunststoffemissionen in unserer Umwelt vorfinden, dass auch das Grundwasser und Lebensmittel deutlich stärker verunreinigt sein werden. Kommt es zu einer solchen Verschmutzung, kann es bislang nicht ausgeschlossen werden, dass diese sich auch auf unser Wohlbefinden auswirken werden. Aus Gründen der Vorsorge ist es unerlässlich, so schnell wie möglich eine Reduktion der Kunststoffproduktion zu erwirken. Aufgrund der stetig größeren Debatte um Einwegplastik und Plastiktüten ist das öffentliche Bewusstsein für diese Notwendigkeit deutlich angestiegen: Bereits 157 Länder haben sich auf der 4. UN Umweltversammlung im März 2019 dazu entschieden eine signifikante Reduktion der Einwegplastikprodukte bis 2030 zu erzielen.⁵⁰ Mehr als 60 Länder weltweit haben bereits Steuern auf solche Produkte eingeführt oder diese verboten.⁵¹ Eine Reduktion des Mikroplastikaufkommens in unserer Umwelt könnte beispielsweise durch eine Optimierung der Abwasserbehandlung erzielt werden. Dadurch könnte das Mikroplastik aufgefangen werden, bevor es in den Weltmeeren endet und gleichzeitig unser Trinkwasser verbessert werden. *MFe, HW*



Weiterführende Informationen:

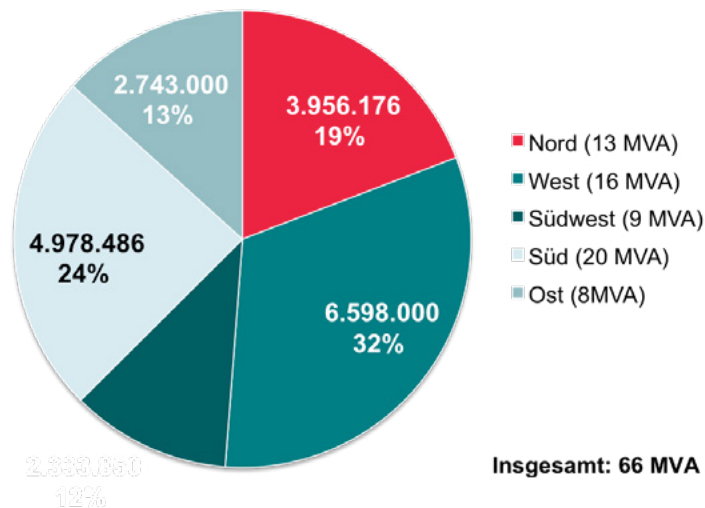
[WHO „Mikroplastics in drinking-water“](#)

Beitrag der Müllverbrennung zur Circular Economy

Eine Ende September 2019 vom Öko-Institut in Kooperation mit Alwast Consulting im Auftrag des NABU vorgelegte Studie⁵² analysiert sowohl den Status Quo als auch die Trends der thermischen Abfallverwertung im Kontext der Kreislaufwirtschaft. Die Studie ist ein Update eines NABU-Berichts aus dem Jahr 2009⁵³, der damals vor massiven Überkapazitäten in der Abfallverbrennung gewarnt hatte, die sich in dieser Form für das Jahr 2019 nicht realisiert haben.

Betrachtet man den Status Quo, so sind aktuell 66 Müllverbrennungsanlagen (MVAs) mit einer Gesamtkapazität von 20,6 Mg/a in Deutschland in Betrieb. Westdeutschland weist dabei mit einer Pro-Kopf-Kapazität von 368 kg/EW den höchsten Wert im nationalen Vergleich auf, was 32 % der Gesamtkapazitäten der MVAs entspricht. Im Vergleich sind in Südwestdeutschland 206 kg/EW (11 %) in Betrieb.

Kapazitäten (Mg/a) der MVA nach Regionen in Deutschland 2018



Die Aufteilung der MVA Anlagen in Deutschlands Regionen

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Öko-Institut / Alwast Consulting (2019)⁵⁴

Von den 16 Anlagen in Westdeutschland sind 51 % in kommunalem Besitz, fünf Anlagen werden als PPP (Public-Private-Partnership) und eine von einem privaten Betreiber betrieben. Hinzu kommen in Westdeutschland fünf Ersatzbrennstoff (EBS)-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 520.000 Jahrestonnen – hier weist z. B. Südwestdeutschland deutlich höhere Werte pro Kopf auf. Die Anlagen (MVA und EBS-KW) in Westdeutschland sowie Süddeutschland besitzen dabei einen vergleichsweise sehr hohen Modernisierungsbedarf – bis zum Jahr 2030 wären hiervon 53 % der Kapazitäten betroffen. In Ostdeutschland ist der Anteil der notwendigen Modernisierungen bis 2030 mit 5 % am geringsten. Wird keine Generalüberholung bei diesen Anlagen vorgenommen, kann es zu größeren Störungen und höheren Ausfallzeiten kommen. Auffällig ist, dass der Modernisierungsbedarf bei kommunalen/öffentlichen Eigentümern deutlich höher als bei privaten Eigentümern ist (45 % und 53 % gegenüber 19 %). Neubauprojekte in Westdeutschland wurden dabei nicht identifiziert. In Nord-, Südwest- und Süddeutschland bestehen dagegen Pläne für Neubauten ab 2021, welche mit einer Kapazität von 1.165.000 Mg/a die bestehenden Anlagen unterstützen werden. Diese werden mehrheitlich von privaten Investoren finanziert.

Speziell für Industrie- und Gewerbeabfälle haben auch Zementwerke in den vergangenen Jahren eine immer größere Bedeutung gewonnen, für NRW z. B. die Werke von Hocim und Phoenix in Beckum. Betrachtet man das aktuelle Preisniveau der Verbrennung z. B. für Gewerbeabfälle im Spotmarkt, so zeigt sich die aktuell sehr hohe Auslastung aller Anlagen – getrieben u. a. durch die Wirtschaftsentwicklung und Importe z. B. aus Großbritannien – in Verbindung mit einem deutlichen Preisanstieg seit 2010: Für Westdeutschland ist hier ein Anstieg von 60 auf aktuell 110 € pro Tonne zu beobachten.

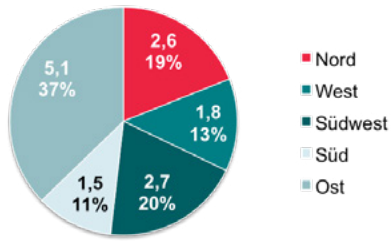
Blickt man in die Zukunft, so kann auf Basis einer konsequenten Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung, des Verpackungsgesetzes oder des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ein deutlicher Rückgang der Restabfallmengen erwartet werden. Während sich hieraus z. B. für den Osten die Gefahr deutlicher Überkapazitäten ergibt, wird die Bewertung der Situation im Westen deutlich davon abhängen, in welchem Umfang die bestehenden Anlagen tatsächlich modernisiert oder doch eher abgeschaltet werden: Einer Verbrennungskapazität von 1,8 Mio. t (MVA und EBS) in Westdeutschland stände dann noch eine Restabfallmenge von 3,7 Mio. t entgegen. Damit wird sich aus Sicht der Landesregierung NRW die Frage stellen, ob eine Modernisierung der Anlagen ausreichend sein wird oder ob zusätzlich in eine Reduktion der Abfallmengen und in Recycling Technologien investiert werden sollte. *HW*



Weiterführende Informationen:

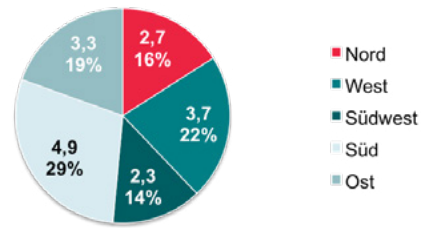
- 📄 [Öko-Institut / Alwast Consulting „Kapazitäten der energetischen Verwertung von Abfällen in Deutschland und ihre zukünftige Entwicklung in einer Kreislaufwirtschaft“](#)

Anlagen ohne Modernisierungsbedarf für MVA und EBS-HKW (Kapazität in Mio. Mg/a) nach Regionen in Deutschland



Summe Deutschland
13,8 Mio. Mg/a

Verbleib von Abfällen zur Verbrennung in MVA und EBS-HKW (in Mio. Mg/a) nach Regionen in Deutschland nach aktiver Abfallwirtschaft und unter Berücksichtigung des demographischen Wandels



Summe Deutschland
17,0 Mio. Mg/a

Gegenüberstellung der nach aktiver Kreislaufwirtschaft, Demografie und Umsetzung des Autarkie- und Nähe-Prinzips verbleibenden Mengen zur Verbrennung in MVA und EBS mit der Kapazität in den Anlagen, bei denen bis 2030 keine Modernisierung ansteht.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Öko-Institut / Alwast Consulting (2019)⁵⁵

Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen dabei jedoch auch, dass die Kapazitätsentwicklung stark von europäischen Dynamiken abhängig ist – hier hatte beispielsweise die Europäische Kommission im Rahmen ihres Circular Economy Action Plan angekündigt, die Finanzierung von Anlagen zur thermischen Verwertung unter besonderen Begründungsbedarf zu stellen. Das Wuppertal Institut hat daher 2015 einen europäischen Gesamtüberblick entwickelt⁵⁶, der für eine umfassende Betrachtung der kommenden Jahre aktualisiert werden müsste. HW



Weiterführende Informationen:

- Öko-Institut / Alwast Consulting „Kapazitäten der energetischen Verwertung von Abfällen in Deutschland und ihre zukünftige Entwicklung in einer Kreislaufwirtschaft“

Global Sustainable Development Report 2019

Mit der Gründung des High Level Political Forums (HLPF) on Sustainable Development der Vereinten Nationen im Jahr 2012 wurde diesem die Aufgabe übertragen, die Umsetzung von Verpflichtungen zur nachhaltigen Entwicklung zu überprüfen und politische Führung zu übernehmen. Im Jahr 2016 wurde außerdem beschlossen, alle vier Jahre einen Bericht über den Stand der Umsetzung der Ziele für Nachhaltige Entwicklung (SDGs) erstellen zu lassen. Der Global Sustainable Development Report (GSDR) wurde von 15 unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, ausgewählt durch den UN-Generalsekretär, erstellt und im September 2019 zum ersten Mal veröffentlicht. Der nächste Bericht ist für das Jahr 2023 geplant.

Neben einigen wenigen positiven Entwicklungen stellen die Autorinnen und Autoren vor allem fest, dass bei aktuellem Entwicklungsstand und -tempo die meisten der SDGs im Jahr 2030 nicht erreicht werden. Bei acht Zielen gebe die weltweite Entwicklung sogar Anlass zu besonderer Besorgnis, darunter bei allen relevanten globalen Umweltproblemen. Gegenwärtig schafft es demnach kein Land, menschliche Grundbedürfnisse mit einem global nachhaltigen Maß an Ressourcenverbrauch zu erfüllen, außerdem wächst die Ungleichheit zwischen globalen Eliten und marginalisierten Gruppen stark an. Die benötigte Transformation zu einer nachhaltigen Entwicklung wird als tiefgreifende und vorsätzliche Abkehr vom normalen Entwicklungspfad bezeichnet, die in der Dringlichkeit der Zielerreichung und Rahmenbedingungen wie Globalisierung und den Wechselwirkungen zwischen den Zielen begründet ist. Ein systemisches und integratives Management der Zielkonflikte müsse oberste Priorität haben und erfordere Entscheidungen wie die, das Wirtschaftswachstum absolut und relativ von Umweltzerstörung und Ressourcenverbrauch zu entkoppeln.

Um diese wissensbasierte Transformation zu schaffen, entwirft der GSDR einen konzeptionellen Rahmen, um den Paradigmenwechsel von 17 einzelnen SDGs hin zu systemischem Denken zu schaffen: Dazu wurden sechs „entry points“ (Ansatzpunkte) identifizieren, die das größte Potenzial bergen, um die Transformation im erforderlichen Umfang und in der nötigen Geschwindigkeit zu erreichen. Diese Veränderungen sollen mit „levers“ (Hebeln) in verschiedenen Kombinationen angestoßen werden.

Ansatzpunkte:

- 1 | Menschliche Wohlfahrt und Fähigkeiten (human well-being and capabilities) – Um die wichtigen Ziele der Verringerung von Armut und Ungleichheiten zu erreichen, sind gemäß GDSR auch Transformationen nötig, die veränderte wirtschaftliche Bedingungen bewirken.
- 2 | Nachhaltige und gerechte Wirtschaftssysteme (sustainable and just economies) – Eine grundsätzliche Neukonfiguration der wirtschaftlichen Zusammenhänge ist notwendig, die geringere Umweltauswirkungen bei größerer Verteilungsgerechtigkeit erreicht. Dies erfordert Veränderungen bei sozialen Normen und Lebensstilen wie auch regulative Maßnahmen, die Innovationen stimulieren.
- 3 | Nahrungsmittelsysteme und Ernährungsgewohnheiten (food systems and nutrition patterns) – Zur Erreichung von Gesundheits- und Umweltzielen ist eine Trendwende in Bezug auf den gegenwärtigen Ressourcenverbrauch, Biodiversitätsverlust und Bodendegradation, aber auch in Bezug auf die Zunahme von gesundheitlichen Krankheiten wie Adipositas notwendig.
- 4 | Dekarbonisierung und universeller Zugang zu Energie (energy decarbonisation and universal access) – Obwohl bezahlbare Energie eine Grundvoraussetzung für wirtschaftliche Aktivität und Armutsreduktion ist, sind die derzeitigen Energiesysteme gleichzeitig die Hauptemittenten von Treibhausgasen und Luftverschmutzung. Eine Transformation des Energiesystems hin zu Erneuerbaren Energien würde nicht nur Umweltprobleme reduzieren, sondern auch den universellen Zugang zu Energie ermöglichen.
- 5 | Stadt- und Umlandentwicklung (urban and peri-urban development) – Durch den großen Anteil an in Städten lebenden Menschen der Weltbevölkerung (>50 %) bieten sie die Chance, Synergien zu nutzen und Effizienzgewinne, z. B. im Mobilitätsbereich, zu realisieren. Durch Entscheidungen und Regulierungen z. B. in der Infrastruktur, können Städte wichtige Schritte in Richtung Nachhaltigkeit einleiten.
- 6 | Globale Umweltgemeingüter (global environmental commons) – Die Beziehung zwischen menschlichen und natürlichen Systemen muss in eine nachhaltige Balance gelangen. Außerdem soll verhindert werden, dass die Nutzung einzelnen staatlichen Hoheitsgewalten unterliegt und stattdessen der intrinsische Wert der Natur berücksichtigt wird.

Dieser Ansatz der systemischen Betrachtung, anstelle von einzelnen SDGs, kann gemäß GSDR dazu beitragen, integrierte Konzepte für die Umsetzung und Erreichung der Ziele auf Ebene der Nationalstaaten einzuführen. Die vier Hebel, mit denen die Ansatzpunkte genutzt werden sollen, sind Akteurinnen und Akteure aus den Bereichen Governance, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft. Sie sollen in neuen Formen der Zusammenarbeit die Transformation beschleunigen. Im Bereich der Governance sieht der Bericht großes Potential in der Überwindung sektoralen Denkens und in neuen Formen transformativen Lernens wie z. B. durch regulatorische Experimente. Auch verpflichtende Vorgaben für alle Regierungssektoren, ihr Budget mit den SDGs zusammenzubringen, werden als förderlich für die nachhaltige Entwicklung angesehen. Eine zentrale Bedeutung für die Transformation haben Wirtschaft und Finanzströme. Sie müssen sich, ebenso wie Investitionen und Subventionen, an den SDGs ausrichten. Die Zivilgesellschaft soll durch gesetzliche Regulierungen und eine neue Ausrichtung des Steuersystems dazu angehalten werden, nachhaltiger zu handeln. Gleichzeitig muss nach Ansicht des GSDR jedoch auch eine Veränderung sozialer Normen und Praktiken stattfinden, die nachhaltige Lebensstile fördert. Neben der Regulation sind jedoch auch die Beteiligung der Zivilgesellschaft an Entscheidungsprozessen sowie die Nutzung ihres Wissen unbedingt notwendig. Im Bereich der Wissenschaft ist es gemäß GSDR notwendig, die Konzentration der Forschungsaktivitäten auf wirtschaftliche Interessen und bestimmte Länder zu verändern. Die internationale Forschungsgemeinschaft könnte vor allem durch Innovationen dabei helfen, Zielkonflikte der SDGs zu minimieren. Dafür sind jedoch hohe Investitionen, vor allem der öffentlichen Hand, notwendig.

JM



Weiterführende Informationen:

- 📄 [Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General „Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development“](#)
- 📄 [UBA „Zusammenfassung der Kernelemente des GRSD“](#)

Legitimation von Umweltpolitik – SRU Sondergutachten

Das im Juni 2019 veröffentlichte Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) plädiert für das Prinzip des vorsorgenden Umweltschutzes, welches als Leitprinzip mit verfassungsrechtlicher Bedeutung fungiert. Dabei steht besonders die langfristige Planung von Umweltschutzmaßnahmen im Fokus, welche im Sinne der Generationengerechtigkeit dauerhaft eine Umwelt garantieren soll, in welcher nicht die Grundrechte auf Leben, körperliche Unversehrtheit oder Freiheit eingeschränkt werden. Derzeit gibt es jedoch rechtliche Einschränkungen: Da Umweltschutz nur als Staatsziel und nicht ausdrücklich im Grundgesetz formuliert wird, sind Sanktionen bei Umweltverstößen nicht einklagbar. Auch konkrete Handlungsempfehlungen dürfen in Staatszielen nicht genannt werden, da die Umsetzung in den Händen des Gesetzgebers liegt. Dieser hat die Pflicht alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um den Schutz der Grundrechte zu gewähren, wobei ihm ein „Einschätzungs-, Wertungs- und Ermessensspielraum“ zukommt, innerhalb dessen er öffentliche und private Interessen berücksichtigen kann. Zur Sicherung des Umweltschutzstaatsziels sind jedoch zunächst einheitliche Kontrollmaßstäbe notwendig, die bislang nicht existieren.

Gemäß SRU gestaltet es sich schwierig, aus dem aktuellen Verfassungsrecht weitere Veränderungen abzuleiten, welche die Einhaltung dieses Staatszieles unterstützen. Diese werden jedoch dringend benötigt und von der Gesellschaft in zunehmendem Maße eingefordert. Das Wissen um die Notwendigkeit einer nachhaltigen Transformation ist mittlerweile auch in der Bevölkerung vorhanden, sodass auch auf politischer Ebene konsequentes Handeln erwartet wird. Der SRU stellt dabei die Bedeutung eines positiven öffentlichen Diskurses heraus, der zwar Zielkonflikte, z. B. mit sozialen oder wirtschaftlichen Plänen berücksichtigt, jedoch Chancen statt Schwierigkeiten bei der Umsetzung eines nachhaltigen Umweltschutzes betont.

An die Regierung von Bund und Länder gibt der SRU den Gestaltungsauftrag einer konsistenten, transparenten und konsequenten Umweltpolitik sowie eine Ausrichtung der Verwaltungskultur auf Kooperation und Vertrauen, um Konkurrenzdenken zwischen verschiedenen Ressorts zu verringern und die Gesetzgebungsprozesse zu verbessern.

Weiterhin umfassen die Forderungen u. a. die konsistente Verfolgung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und die Stärkung ihrer Verbindlichkeit, die dauerhafte finanzielle Förderung der Nachhaltigkeitsziele und eine Nachbesserung des Instrumentes der Nachhaltigkeitsprüfung in der Gesetzesfolgenabschätzung. Diese sollte transparenter und wirksamer gestaltet werden, während alle politischen Programme und Strategien auf ihre Konsistenz mit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie überprüft werden sollten. Das Prinzip der ökologischen Nachhaltigkeit muss im Gesetzgebungsprozess gestärkt werden, in dem unter anderem Umweltschutzziele rechtsverbindlich ausgestaltet und ein Gesetzesinitiativrecht für das Bundesumweltministerium eingeführt wird. Außerdem schlägt der SRU neben der Aufwertung des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung die Einrichtung eines Rates für Generationengerechtigkeit vor, welcher im Sinne zukünftiger Generationen über ein suspensives Vetorecht im Gesetzgebungsprozess verfügen könnte. Einige Staaten arbeiten bereits mit dem Modell einer Ombudsperson oder einer Kommissarin bzw. eines Kommissars für Zukunftsinteressen, welche/-r die zukünftigen Generationen und deren Interessen in der Politik und Verwaltung vertritt.⁵⁷

Weiterhin wird vom SRU gefordert, Wissen für ökologische Nachhaltigkeit stärker zu erzeugen und zu nutzen: Die Forschung zur Unterstützung von Transformationsprozessen in Richtung Nachhaltigkeit soll substantiell ausgebaut und Frühwarnsysteme und Monitoring weiterentwickelt werden. Dies könnte zusätzlich zu einer stärkeren Transparenz und Langfristorientierung der Politikberatung führen.

Der SRU spricht sich auch für eine nachhaltige Gestaltung der Finanzsysteme sowie eine Stärkung der momentan öffentlich debattierten CO₂-Bepreisung aus, um eine Ökologisierung der Steuer-, Abgaben- und Subventionspolitik zu erreichen. Dazu wird angeraten, das gegenwärtige Wohlstandsverhältnis zu erweitern und abseits von bloßer Kostenanalyse weitere Faktoren in die Beurteilung von Gesetzesfolgen einfließen zu lassen. Grundsätzlich sieht der SRU die Verteilungswirkung umweltpolitischer Maßnahmen als einen Gestaltungsauftrag an die Politik anstelle als Argument gegen den Umweltschutz. Die strukturellen Ursachen, die zur Vernachlässigung ökologischer Anforderungen in Politikentscheidungen geführt haben, gilt es zu beseitigen, denn die Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie werden mit dem derzeitigen Fokus auf technisch-ökonomische Lösungsansätze zum Großteil voraussichtlich verfehlt werden. Da dieses jedoch nicht mit Konsequenzen verbunden ist, mangelt es an politischer Verbindlichkeit. Deshalb ist eine Diskussion über die politischen Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung dringend notwendig. *JM, IO*



Weiterführende Informationen:

- ☞ SRU „Demokratisch regieren in ökologischen Grenzen – Zur Legitimation von Umweltpolitik“

Eckpunkte für den Klimaschutz – Kurzanalyse des Klimaschutzpakets der Bundesregierung

Stand der Umsetzungsplanung des Klimapakets

Seit Mitte November liegen zentrale Konzepte zur Umsetzung des Klimapakets vor: Der Entwurf für ein Klimaschutzgesetz, ein Referentenentwurf zum „Brennstoffemissions-handelsgesetz“ (BEHG), weitere Vorhaben sind dem Eckpunktepapier vom 20.9.2019 und Medienmeldungen zu Details zu entnehmen. Im Vermittlungsausschuss des Bundesrats vom 19.12.2019 wurden letzte Fragen geklärt und Vereinbarungen zur Höhe der CO₂-Bepreisung getroffen. Grob umrissen sollen Treibhausgase künftig mittels eines nationalen Emissionshandelssystems bepreist werden, das ab 2026 mit einem Preiskorridor von 55-65 €/t CO₂ startet. Vorab wird ein Festpreissystem mit steigenden Ausgabepreisen (Start 2021 mit 25 €/t CO₂ und jährlichen Steigerungen in 5 €-Schritten) eingerichtet.

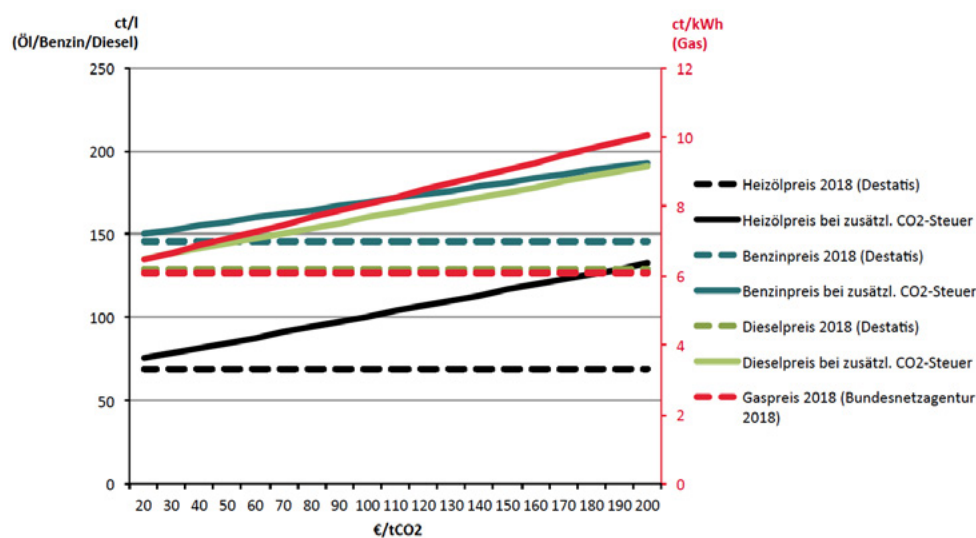
Alle Einnahmen sollen über „Entlastungen und Förderprogramme“ zurückgegeben werden („Aufkommensneutralität“). Die Liste umfasst mehr als 50 Einzelmaßnahmen, zentrale davon sind:

- EEG-Reduktion: 0,25-0,5-0,625 ct/kWh
- Pendlerpauschale: Anhebung auf 35 ct/km (2021-2023) und 38 ct/km (2024-2026) ab dem 21. km
- Wohngeld: + 10 %
- Sanierung: + 20 % Abschreibungsfähigkeit, + 10 % Förderung
- Ölheizung: 40 % Investitionszuschuss, Verbot Neueinbau ab 2026
- Senkung E-Dienstwagensteuer: 0,5 % -> 0,25 % (bis 2030)
- Elektromobilität: Anhebung Kaufprämie auf 6.000 € für Wagen unter 40.000 € Kaufpreis (4.500 € für Plug-In), darüber (bis Kaufpreis 65.000 €) 5.000 € (3.750 € für Plug-In). Ausnahme von Kfz-Steuer von E-Automobilen bis 2025, Ladesäulenausbau
- Förderung ÖPNV: + 1 Mrd. € ab 2021, + 2 Mrd. € ab 2025
- Bahn: + 1 Mrd. € Kapitalerhöhung, Investitionsprogramm, MWSt.-Senkung auf 7 %

Das sieht zunächst als großes umfassendes Klimaschutzprogramm einer deutschen Bundesregierung aus, muss jedoch im Detail auf seine Wirkungen überprüft werden.

Geplanter Preispfad mit geringer Klimawirkung

Es ist absehbar, dass der geplante Preispfad die Energiepreise (insbesondere von Verkehrskraftstoffen) nur marginal erhöht (siehe nachfolgende Abbildung). Aufgrund geringer Preiselastizitäten wären gemäß MCC/PIK bis 2030 voraussichtlich Preise von 130 €/t, möglicherweise auch weit höhere erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen.⁵⁸



Auswirkungen einer THG-Bepreisung auf Energiepreise
Quelle: Eigene Darstellung

Verbesserungswürdige Verteilungswirkungen

Die Bundesregierung verzichtet auf jegliche pauschale Rückerstattung von Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung, wie sie von zahlreichen Gutachten, zuletzt vom Sachverständigenrat für Wirtschaftsfragen vorgeschlagen wurde. Diese hätte besonders einkommensschwächere Haushalte entlastet (da tendenziell Geringverbraucher). Die einzige „Entlastungsmaßnahme“, die der breiten Bevölkerung zugute kommt ist eine Reduktion der EEG-Umlage. Auch von dieser profitieren jedoch gerade höhere Verbräuche nominal stärker (Unternehmen mit Umlagebefreiung nicht, für diese sind aber in §11 BEHG ohnehin Ausnahmeregelungen vorgesehen). Von den geplanten „Entlastungen“ werden absehbar begünstigt:

- EEG-Umlagereduktion: Stromverbraucher (hohe Verbräuche à große Entlastung, Industrie je nach EEG-Belastung)
- Sanierung steuerliche, Förderung: Gebäudebesitzer mit Abschreibungsmöglichkeit
- Sanierung Zuschüsse: Gebäudebesitzer mit Investitionskapital
- Erneuerung Ölheizung: Gebäudebesitzer mit alten Ölheizungen
- Förderung E-Mobilität (Ladeinfrastruktur, Dienstwagenprivileg, Kaufprämie)
- Pendlerpauschale: Pendler mit Strecken >20 km (v. a. Vielfahrer, höhere Einkommen)
- ÖPNV-Ausbau: ÖPNV-Pendler/-Nutzer
- Bahnprogramm (Mittel für Personen- und Güterverkehr, Kapitalerhöhung, MWSt.): Bahninfrastruktur, -Nutzer (die in den vergangenen Jahren stark unterfinanziert waren)

Bis auf die EEG-Umlagereduktion sind alle Optionen punktuelle Entlastungen, die in der Gesamttendenz in größerer Höhe Gebäudeeigentümern, einkommensstärkeren Haushalten, Pendlern und Straße vor Schiene zukommen.⁵⁹

Notwendige Anpassungen für eine sozial ausgewogene Erreichung der Klimaziele

Da das „Klimapaket“ aus einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen und Detailregelungen besteht, steckt der Teufel und Anpassungsbedarf überall im Detail. Hier genannt sind einige Zentrale:

Emissionshandel/Festpreissystem

- Ambitionierteres Preisniveau – ansonsten voraussichtlich Zielverfehlung
- Fixpreisperiode: s. div. Vorschläge (z. B. SVR 2019): Einstieg 40 €, 80 € bis 2026
- Emissionshandel: breiterer Korridor (mindestens 150 € Höchstpreis)
- Begrenzung Zertifikatmenge auch in Fixpreisperiode (derzeit unbegrenzt bei Übernahme der Kosten für internationalen Ankauf weiterer Mengen durch Bundesregierung)
- Sektorziele: verbindliche Ressort-Verpflichtung
- Bei Nichterreichung Sektorziele: Vorschlagsrecht Expertenkommission
- Erwägung pauschaler pro-Kopf-Rückerstattung zur Verbesserung der Akzeptanz

Einzelmaßnahmen Gebäude

- Sanierung: Förderung + Sanierungsverpflichtung, Sicherstellung Mietenstabilität
- Striktere Vorgaben für Neubau im GEG (nicht erst Überprüfung ab 2023)
- Heizung: Förderung Nullemissionstechnologien + klarer Ausstiegspfad fossile

Mobilität

- Klare Mobilitätsstrategie 2050, Ausrichtung Programme auf Modi mit geringsten Energieverbräuchen je pkm/tkm
- Entsprechende Mittelumrichtung für ÖPNV/Schiene
- Pendlerpauschale: kontraproduktiv, hebt CO₂-Preiseffekt auf
- Dienstwagenprivileg -> BC100-Privileg
- E-Kaufprämie insb. für systemkompatible Kleinfahrzeuge
- Regulierung nicht nur von CO₂-Emissionen, sondern auch Energieverbräuche zur systemkompatiblen Förderung kleinerer Fahrzeuge

Energie

- Elektrifizierung Wärme & Verkehr bedingt zusätzlich beschleunigten EE-Ausbau
- Abstandsregelung Wind (1.000 m zu Siedlungen) kontraproduktiv
- Mieterstrom/Eigenverbrauch: Hürden müssten massiv abgebaut werden
- Erfolgsgeschichte EEG fortschreiben, Ausnahmeregelungen abbauen

JT



Weiterführende Informationen:

- ☞ Bundesregierung „Klimaschutzprogramm 2030“
- ☞ MCC / PIK „Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte“

CO₂-Bepreisung- Instrumente und Effekte

Die Einführung eines CO₂-Preises ist als zentrales Lenkungsinstrument für Sektoren, die bisher nicht im Europäischen Emissionshandelssystem (ETS) eingeschlossen sind (d. h. vor allem die Sektoren Verkehr und Gebäude), von übergeordneter Bedeutung für den Klimaschutz. Um auf Akzeptanz zu stoßen, muss ein derartiges Preissystem nicht nur wirkungsvoll, sondern zugleich auch fair ausgestaltet sein. Nach Einschätzung verschiedener Studien reichen rein ökonomische Maßnahmen allerdings nicht aus, um die vielfältigen Hemmnisse, die der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen entgegen stehen, überwinden zu können. Entsprechend müssen CO₂-Preissysteme von begleitenden Maßnahmen flankiert werden, um eine volle Wirksamkeit zu entfalten. In zahlreichen europäischen Staaten wird das Instrument der CO₂-Bepreisung bereits erfolgreich eingesetzt, z.B. in Schweden, Finnland, Norwegen, Slowenien, Großbritannien und der Schweiz. Den höchsten Preis pro Tonne CO₂ erhebt derzeit Schweden mit 120 €. Schweden ist bereits 1995 mit einem

CO₂-Preis zunächst auf niedrigem Niveau gestartet und hat ihn dann sukzessive bis 2019 erhöht.⁶⁰ Betrachtet man die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Verkehr und im Gebäudebereich, die in Schweden im Gegensatz zu vielen anderen Ländern deutlich rückläufig ist, scheint sich die Lenkungswirkung dieses Vorgehens zu bestätigen.

Ziel des Instruments der CO₂-Bepreisung ist es, durch die finanzielle Mehrbelastung ein energiesparendes Verbraucherverhalten anzureizen. Die derzeit zentral diskutierten Optionen sind erstens ein Aufschlag in Form einer CO₂-Abgabe auf die bestehende Energiesteuer und zweitens eine komplette Reform des aktuellen Steuer- und Abgabensystems und zukünftig vorrangige Orientierung an der CO₂-Intensität der Energieträger. Die Höhe der Steuer müsste sich dabei an der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung ebenso orientieren wie an der allgemeinen Entwicklung bei der Umsetzung der Klimaziele (Erreichungsgrad), und entsprechend nachsteuerbar sein. Neben der staat-

lich gesteuerten fixen Vorgabe eines CO₂-Preises besteht auch für die Sektoren Gebäude und Verkehr die Möglichkeit der Einführung eines mengenbasierten Handelssystems. Dies kann ein eigenständiges System sein oder aber eine Eingliederung in den EU-ETS. So sollte eine CO₂-Abgabe nach Meinung der Wirtschaftsweisen in den Sektoren Gebäude und Verkehr nur eine Übergangslösung darstellen und perspektivisch in den EU-ETS integriert werden.⁶¹ Allerdings besteht hierbei die Gefahr ungewünschter Wirkungen für die jetzt im EU-ETS erfassten, im globalen Wettbewerb stehenden, Industrieunternehmen. Hintergrund ist, dass der CO₂-Preis vor allem im Verkehrssektor aufgrund der begrenzten Preiselastizität vergleichsweise hoch sein müsste, um Lenkungswirkung zu erzeugen und sich dieser Preiseffekt auf die Industrie übertragen würde.

Berechnungen des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) im Auftrag des BMU, die von einem Preis von 35 €/t CO₂ im Jahr 2020 und einem linearen Anstieg um

14,50 €/t CO₂ pro Jahr bis auf 180 €/t CO₂ ausgehen, zeigen mit welchem relativen und absoluten Anstieg der Steuersätze zu rechnen ist. Dabei macht sich nicht nur bemerkbar, dass CO₂-intensive Energieträger deutlich stärker belastet werden, sondern auch die Vielschichtigkeit des heutigen Steuer- und Abgabensystem. So ist der prozentuale Anstieg bei Heizstoffen (zwischen 91 und 348 %) wesentlich höher wäre als bei Kraftstoffen (zwischen 9 und 45 %), was nicht zuletzt an den hohen aktuellen Steuern und Abgaben auf Benzin und Diesel (u. a. zur Finanzierung der Straßeninfrastrukturaufwendungen) liegt. Der Endkundenpreis steigt ebenfalls, übersteigt aber nicht den Höchstpreis der letzten 10 Jahre. Hier liegt die prozentuale Erhöhung bei Erdgas zwischen 13 und 29 %, bei Heizöl zwischen 19 und 45 %, bei Diesel zwischen 9 und 21 % und bei Benzin zwischen 7 und 16 %.⁶² Bei der Einführung derartiger Steuersätze rechnet das FÖS mit einem signifikanten Rückgang des absoluten Energieverbrauchs und entsprechend auch sinkenden Emissionen. Insgesamt könnten bereits im Jahr 2020 zwischen 4 und 16 Mio. Tonnen CO₂ eingespart werden, im Jahr 2030 sogar 19 bis 74 Mio. Tonnen. Dabei hat der Verkehrssektor mit 30 bis 57 % den größten Anteil an den erzielbaren Einsparungen.⁶³

Andere Studien kommen hier jedoch zu völlig anderen Ergebnissen: Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) und Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) etwa rechnen damit, dass zur Erreichung der Klimaziele bis 2030 im mittleren Szenario 130 €/t CO₂ notwendig

sind. Möglicherweise reichen auch 70 €/t CO₂, wenn sich die Preiselastizitäten als geringer herausstellen, könnten es aber auch bis zu 350 €/t CO₂ sein.⁶⁴

In einem Handelssystem mit freier Preisbildung würden sich die notwendigen Preise am Markt bilden. Bisher ist ein Handelssystem überhaupt erst ab 2026 vorgesehen und auch dann mit einem engen Preiskorridor von 55-65 €/t CO₂. Nach aktuellem Stand handelt es dabei um festgelegte Ausgabepreise, auch die Ausgabemenge soll (erst ab der Handelsperiode) festgelegt sein. Dies dürfte zentrale Effekte haben: Wegen dramatischer Zertifikateknappheit bei Ausgabe nur der begrenzten Menge dürfte der Marktpreis weit über dem Ausgabepreis liegen. Ähnlich wie der empirische Effekt im EU-ETS gezeigt hat, dürfte der Marktpreis als Opportunitätskosten auf die Energiepreise aufgeschlagen werden und so zu „windfall profits“ führen. Wird auch der Handelspreis reguliert, könnte ein Schwarzmarkt oder bilateraler OTC-Handel entstehen und schnell eine Marktliquidität eintreten.

Für den vorgelagerten Zeitraum der Festpreisperiode besteht zudem ein weiteres Problem: Da der festgelegte Preispfad sicherlich unterhalb des Marktpreises für die festgelegten Jahresemissionsmengen liegt, wird die Nachfrage höher sein als das ursprünglich vorgesehene Angebot. Das Brennstoffemissionshandlungsgesetz (BEHG) sieht daher vor, dass die Deutsche Emissionshandlungsstelle (DEHSt) als zuständige Behörde unbegrenzt Zertifikate ausgibt (§ 4), die die Bundesregierung dann ggf. aus dem Europäischen Ausland

zukaufen muss (§ 5).⁶⁵ Die Kosten hierfür sind noch nicht klar abzuschätzen, werden aber vermutlich mindestens in dreistellige Millionenhöhe gehen.⁶⁶

Erklärtes Ziel der Bundesregierung für ein CO₂-Bepreisungsinstrument war von vornherein die Aufkommensneutralität, d. h. die unmittelbare Verwendung eingenommener Mittel innerhalb des Instruments. Aufkommensneutralität für den Bundeshaushalt ist gegeben, wenn die Steuermittel z. B. in Form von pauschalen Rückerstattungen, Anhebungen sonstiger Transfers, Technologieförderung, Kaufprämien, Investitionen in Gemeingüter (z. B. Verkehrsinfrastruktur), weitere Klimaschutzmaßnahmen, Ausweitung von Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen oder für eine Absenkung des Strompreises etc. wieder ausgegeben werden. Auch eine Kombination der Varianten ist möglich.⁶⁷

Da steigende Energiepreise einkommensschwache Haushalte überproportional belasten, ist eine sozial gerechte Umverteilung der Mehreinnahmen aus einer CO₂-Abgabe nötig und wird mit steigenden CO₂-Preisen wichtiger. Dies kann zum Beispiel in Form einer pauschalen Rückerstattung (Klimaprämie) erfolgen. Für Haushalte, deren Energieausgaben im Mittel unter dem Durchschnitt der Gesamtbevölkerung liegen, würde dies zu einem Netto-Entlastungseffekt führen und entsprechende Anreize auslösen, das Energieverhaltensverhalten anzupassen. Die Bundesregierung plant bisher keine pauschale Rückerstattung, sondern eine Vielzahl spezifischer punktueller Entlastungen (vgl. Beitrag 4.3, S. 48).

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung kann ein CO₂-Preis sektorale Maßnahmen und Instrumente nicht ersetzen. Seine volle Wirkung kann er nur entfalten, wenn er komplementär zu sektorspezifischen Klimaschutzinstrumenten eingeführt wird. Entsprechend setzt dies voraus, dass die Steuereinnahmen zumindest teilweise dafür eingesetzt werden, sektorspezifische Klimaschutzinstrumente zu verstärken. Rechnungen zeigen, dass die Ziele dadurch mit geringerem CO₂-Preis bei gleichzeitig höheren Kostenbelastungen für Verbraucherinnen und Verbraucher, Unternehmen und sogar die öffentlichen Haushalte erreichbar sind, als wenn die Politik allein auf einen CO₂-Preis setzen würde.⁶⁸

Das Land Nordrhein-Westfalen könnte die potentiellen Mehreinnahmen neben Investitionen in die nachhaltige Entwicklung und Erreichung der Ziele seiner Nachhaltigkeitsstrategie u. a. in Infrastrukturprojekte sowie in die Förderung transformativer Wissenschaft investieren, die nach Angaben im gerade erschienenen Global Sustainable Development Report der Vereinten Nationen maßgeblich zur Erreichung der SDGs und Erschließung neuer Transformationspfade beitragen kann und muss.⁶⁹ Gerade im Industrie- und Hochschulland NRW besteht großes Innovationspotential, welches durch zusätzliche monetäre Mittel stärker ausgeschöpft werden könnte.

Auf Bundesebene wurden Ende 2019 ein Klimaschutzgesetz sowie ein Klimaschutzprogramm beschlossen und in die Umsetzung gebracht, Details im Vermittlungsausschuss des Bundesrats am 19.12.2019 beschlossen. Demnach wird in Deutschland ab dem Jahr 2021 ein CO₂-Preis für die Sektoren Verkehr und Wärmeenergie eingeführt. Dieser soll zunächst bei 25 €/t CO₂ liegen und bis 2025 in 5 €-Schritten auf 55 €/t CO₂ steigen. Ab 2026 soll das Abgabensystem in ein mengenbasiertes Emissionshandelsmodell übergehen, so dass der CO₂-Preis markt-basiert gebildet wird, dabei jedoch 65 €/t CO₂ nicht übersteigt und 55 €/t CO₂ nicht unterschreitet. Als Kompensationsmaßnahme für die in Folge höheren Energiepreise hat die Bundesregierung über 50 Einzelmaßnahmen vorgeschlagen, die teilweise bereits in der gesetzgeberischen Umsetzung sind, teilweise noch geklärt werden. Darunter befinden sich u. a. eine Absenkung der EEG-Umlage, eine Erhöhung der Pendlerpauschale, eine Erhöhung der Kaufprämien für E-Automobile und der Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen (weitere Informationen siehe Beitrag 4.3, S. 48). *JM, MF, JT, DoS*

CCS und CCU – wie können sie nachhaltig zur Minderung des THG-Ausstoßes beitragen?

Grundlegend muss zwischen Carbon-Capture-and-Storage (CCS) und Carbon-Capture-and-Utilization (CCU) unterschieden werden. Zwar kann das Abscheideverfahren (Carbon-Capture) das gleiche sein, jedoch divergieren ab da an die beiden Technologiepfade. Während bei „Storage“ das CO₂ in alte Gasfelder, Ölfelder oder tiefe saline Aquifere eingepresst wird, wird bei „Utilization“ das gewonnene CO₂ stofflich genutzt. Beide Verfahren sind jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen ein sinnvoller Beitrag zu einem klimaneutralen Wirtschaftssystem.

So bewertet das Umweltbundesamt (UBA) CCS als nicht nachhaltige Technologie, basierend auf den Nachhaltigkeitsleitsätzen der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“. Aufgrund des zusätzlichen Aufwands endlicher fossiler Rohstoffe, der Unsicherheit und mangelnden Erfahrung zu möglichen negativen Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit sowie der Verletzung der Generationengerechtigkeit bei intensiver Nutzung (begrenzter) CO₂-Lagerstätten empfiehlt das UBA den Einsatz von CCS nur als Übergangstechnologie.⁷⁰

CCU wiederum liefert nur dann einen Beitrag, wenn die unter Einsatz des vorher abgetrennten „fossilen“ CO₂ erzeugten Produkte das CO₂, z. B. durch Verbrennung, nicht wieder freisetzen.

Die CO₂-Abscheidung für den Kraftwerkseinsatz ist insbesondere aus energiepolitischen Gründen (Alternative der erneuerbaren Energien sowie deren starker Ausbau) derzeit nicht abzusehen.⁷¹ Andere Gründe sind technischer und wirtschaftlicher Natur.

Folglich ist CCS nur dann sinnvoll, falls die erneuerbaren Energien nicht direkt oder indirekt eingesetzt werden können. Das trifft aus mehreren Gründen lediglich auf einige ausgewählte Industrieprozesse zu, da die CO₂-Abscheidung auch Nachteile birgt. Zum einen ist der nicht unerhebliche Mehraufwand an Strom und Prozesswärme zu benennen (ca. 30 %). Als zweites muss darauf hingewiesen werden, dass der Einsatz von CCS / CCU zu keiner vollständigen Dekarbonisierung führt, sondern lediglich zu einer starken Verringerung des CO₂-Ausstoßes – um ca. 80 % bis 90 %, je nachdem welches Abscheideverfahren gewählt wird.⁷²

Generell muss zwischen solchen Prozessen unterschieden werden, die langfristig auf andere Verfahren umgestellt werden können, und solchen, wo CO₂ prozessimmanent entsteht.⁷³ Für erstere ist die Rohstahlerzeugung über die Hochofenkonverterroute als Beispiel zu nennen. Hier kann CCS / CCU kurz- bis mittelfristig eine Übergangslösung sein, bis echte Alternativen etabliert sind – z. B. die Wasserstoff-Direktreduktion. Diese Übergangslösung ist nur solange sinnig für die langen Investitionszyklen der energieintensiven Industrie, bis in der anstehenden Folgeinvestition auf eine nachhaltigere Technologie bzw. bessere Reduktionsmöglichkeit gesetzt werden kann. Allerdings muss auch berücksichtigt werden, dass der Aufbau von CCS-Infrastrukturen, bestehend aus der bereits genannten Abscheidung, des Transports (z. B. Pipelines und Hafeninfrastrukturen) und der Einspeicherinfrastruktur ebenfalls lange Planungs- und Konstruktionsdauern nach sich ziehen – acatech⁷⁴ geht von einer Vorlaufzeit von mindestens zehn Jahren bis zu einem breiten Einsatz von CCS / CCU aus. Folglich könnte die betriebsbereite CCS -Infrastruktur zum Zeitpunkt der Fertigstellung eventuell schon obsolet sein oder zu Lock-in-Effekten führen – bei anstehender Reinvestition wird weiterhin auf die veraltete bzw. CO₂ intensive Technologie gesetzt.

Für die prozessimmanenten CO₂-Emissionen ist die Klinkerherstellung, welche ca. zwei drittel der gesamten Emissionen der Zementindustrie betragen, anzuführen.⁷⁵ Sollte die Nachfrage nach Zement generell nicht reduziert werden oder alternative Produkte (z. B. alternative Bindemittel) nicht rechtzeitig entwickelt und eingesetzt werden, bleibt hier nur die CO₂-Abscheidung als mittelfristige Lösung.

Prinzipiell kann abgeschiedenes CO₂ langfristig geologisch gespeichert werden (z. B. durch Einpressen in alte Gasfelder, Ölfelder oder tiefe saline Aquifere). Dabei ist zu bedenken, dass aktuell in Deutschland, regulatorisch bedingt, keine CO₂-Speicherung möglich ist – siehe das im August 2012 in Kraft getretene Gesetz „zur Demonstration der dauerhaften Speicherung von CO₂“ (KSpG). Zurzeit werden in Westeuropa Offshore-Lösungen bevorzugt, bzw. diskutiert (v. a. D. ausgeförderte Gasfelder in der Nordsee). Hierbei sei angemerkt, dass eine große Bandbreite bzgl. der tatsächlichen Speicherpotenziale existiert. So spannt sich bspw. die Bandbreite der effektiven Speicherkapazität, je nach Bodenformation, mit 0,1 % bis 40 % (für Aquifere) oder mit 75 % bis 100 % (für Erdgasfelder) von der ursprünglichen theoretischen Kapazität auf.⁷⁶

Im Falle des „U“ für Utilization empfiehlt es sich ganz genau zu betrachten, woher das CO₂ stammt (industrielle Quelle, biogene Quelle oder direct air capture (DAC)) und wofür das CO₂ genutzt werden soll. So birgt CCU ein großes Potenzial in der Chemieindustrie zur Substitution von CO₂, welches bisher aus fossilen Quellen stammt (bspw. werden schon heute weltweit 115 Mio. t CO₂ aus der Ammoniaksynthese stammend in der Harnstoffsynthese umgesetzt).⁷⁷

CCU ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn möglichst langlebige (mindestens 20 Jahre, oder besser noch größere Zeiträume) und gut recyclebare Produkte hergestellt werden können, so dass CO₂ möglichst dauerhaft gebunden wird. Am Ende des Lebenszyklus dieser Produkte sollte das CO₂ im Kreis geführt oder wenigstens eingefangen und verpresst werden (z. B. in einer Müllverbrennungsanlage mit Abscheidetechnologie). Dabei ist stets zu bedenken, dass jede weitere Abscheidung energieintensiv und mit CO₂-Verlusten behaftet ist (s. o.). Ausdrücklich nicht zu diesen Produkten zählen z. B. kohlenstoffhaltige synthetischen Kraftstoffe, da diese das CO₂ nach kurzer Verweildauer umgehend zurück in die Umwelt entlassen. Vor allen Dingen, da an Fahrzeugen aufgrund der Vielzahl kleiner Punktquellen keine Abscheidetechnologie implementiert werden kann.

Sowohl für CCS in der Industrie als auch für CCU bestehen noch große Unsicherheiten. Daher sind Studien zur Technikbewertung der verschiedenen alternativen Optionen nötig, welche die Vor- und Nachteile aus verschiedenen Perspektiven bewerten und dabei auch Stakeholder und die Zivilgesellschaft mit einbeziehen. Es sollte versucht werden, diejenigen Optionen weiterzuverfolgen, die den größten Konsens, basierend auf einer belastbaren wissenschaftlichen Bewertung, hervorbringen. *ATA*



Klimaschutz im Luftverkehr

Im Jahr 2018 nahm der weltweite Passagierluftverkehr mit insgesamt 4,3 Mrd. Passagieren ggü. dem Vorjahr um 6,7 % zu. Alleine in Deutschland hat sich das Fluggastaufkommen in den vergangenen 28 Jahren verdreifacht - das Luftfrachtaufkommen ist in den vergangenen 26 Jahren um 240 % gewachsen. Und auch für die Zukunft werden steigende Wachstumsraten erwartet – damit wachsen auch die Belastungen.⁷⁸

Der im November 2019 veröffentlichte Bericht des Umweltbundesamtes (UBA) benennt acht zentrale Bausteine einer klimaschonenden Vision des Luftverkehrs:

- 1 | Infrastruktur nachhaltig gestalten: Steuerung der Bundesregierung über eine übergeordnete ökologisch orientierte Bedarfsplanung, sowie Einführung einer Nutzerfinanzierung.
- 2 | Innerdeutsche Kurzstreckenflüge des Fracht- und Passagierverkehrs auf die Schiene verlagern: Ausbau der Schieneninfrastruktur einschließlich Hochgeschwindigkeitstrassen.
- 3 | Klimarelevante Emissionen minimieren: Integration der THG-Emissionen, einschließlich der Nicht-CO₂-Effekte, in internationale Klimaschutzmechanismen basierend auf einer CO₂-Bepreisung, sowie weltweite Einführung von regenerativem Power-to-Liquid (PtL) Kraftstoffen bis 2050.

a. Ziel 2030: THG-Emissionen deutlich reduzieren

b. Ziel 2050: Weitgehend klimaneutral fliegen

Kritisch anzumerken ist, das mit der Verbrennung von postfossilen Kraftstoffen weiterhin Luftschadstoffe und Wasserdampf in Reise Flughöhe emittiert werden und diese Nicht-CO₂-Effekte weiterhin auf den Strahlungshaushalt der Atmosphäre wirken und das Klima beeinflussen. Daher ermöglicht PtL zwar eine Treibhausgasneutralität, aber keine Klimaneutralität des Flugverkehrs.

- 4 | Lärm reduzieren – Bevölkerung schützen: Begrenzung Fluglärmbelastung am Tag in Wohngebieten auf einen Mittelungspegel von 58 dB(A) an allen bedeutenden deutschen Flugplätzen bis 2050. Spätestens ab 2050 kein regulärer Flugbetrieb an stadtnahen Flughäfen zwischen 22 und 6 Uhr.
- 5 | Externe Umwelt- und Gesundheitskosten werden verursachergerecht internalisiert. Abbau umweltschädlicher Steuervergünstigungen.

- 6 | Für saubere Luft vor Ort sorgen: Senkung der spezifischen Emissionen (Stickoxide (NO_x), Partikel und Vorläufersubstanzen) bei Start- und Landevorgängen durch neue Triebwerkstechnologien um 90 % ggü. 2000 bis 2050. Vorfeldverkehr durch Elektrifizierung emissionsfrei gestalten.

- 7 | Ressourcenschonung und effiziente Rohstoffnutzung: Bis 2050 erfolgt die Herstellung von Luftfahrzeugen vollständig recycelbar und mit Einsatz erneuerbare Energien im Produktionsprozess, sowie Minimierung der Flächennutzung bei der Entwicklung der Flughafinfrastruktur und Einleitung von Maßnahmen zur Nachnutzung oder Renaturierung aufgebener Flugplatzflächen.

- 8 | Weniger fliegen: „Wo technische Innovationen und Maßnahmen nicht zu den erforderlichen Reduktionen der Klimawirkungen, Lärmimmissionen und Luftschadstoffemissionen führen, wird die Entwicklung des Luftverkehrsaufkommens mittels regulatorischer Instrumente und ökonomischer Anreize an seine Umweltverträglichkeit gekoppelt.“

Neben den oben zusammengefassten Bausteinen, benennt der UBA-Bericht zentrale Maßnahmen zur Erreichung eines klimafreundlichen Luftverkehrs. Zu diesen zählen u. a. eine Reform der Flugverkehrssteuer und die Einführung einer Kerosinsteuer, aus dessen Mitteln ein Innovations- und Demonstrationsfonds Luftverkehr einrichtet wird. Ferner wird die Weiterentwicklung des europäischen Emissionshandel (EU-ETS) als anspruchsvolle Gestaltung für den Luftverkehr benannt, die auch die Berücksichtigung von Nicht-CO₂-Effekten im EU-ETS inkludiert.

Besonders Wichtig und Notwendig ist die Transformation des Flugverkehrs aus Klimaschutzsicht, da derzeit 2,5 % der globalen CO₂-Emissionen auf den Luftverkehr zurück zu führen sind. Werden zzgl. Nicht-CO₂-Effekte (durch Emissionen von Partikeln, Wasserdampf, Schwefel- und Stickoxiden) betrachtet, liegt die globale Klimawirkung des Luftverkehrs bei 5-8 %. Zwar sind durch Effizienzgewinne die Emissionen pro Strecke in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken, durch den absoluten Anstieg des Luftverkehrsaufkommens, werden diese Effizienzgewinne allerdings überkompensiert. Und auch für die Zukunft werden steigende Wachstumsraten erwartet – damit wachsen auch die damit verbundenen Emissionsbelastungen.

NRW verfügt über drei internationale (Düsseldorf, Köln-Bonn, Münster-Osnabrück) und vier regionale Flughäfen (Weeze, Paderborn-Lippe, Dortmund, Siegerland),⁷⁹ die im Jahr 2017 insgesamt 409 Gg (1.000 t) CO₂-Äquivalente an THG-Emissionen emittierten⁸⁰ – ohne Berücksichtigung von Nicht-CO₂-Effekten die u. a. die Freisetzung von Partikeln, Wasserdampf, Schwefel- und Stickoxiden, die Bildung von Kondensstreifen und zusätzlichen Zirruswolken und eine veränderte Strahlungsbilanz einschließen. Im Rahmen der Zielsetzung bis zum Jahr 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen, muss das Land NRW seiner Verantwortung nachkommen und sich gemeinsam mit der Bundesregierung aktiv an den vom UBA vorgeschlagenen ökonomischen und raumplanerischen Instrumenten und Maßnahmen beteiligen, wie z. B. der Erstellung eines unter Umweltschutzaspekten optimierten Standortkonzepts für das nationale Flughafensystem bis 2030 und dessen Umsetzung an allen betroffenen Flughäfen bis 2050.

Zudem sollte die Landesregierung NRW auch die Empfehlungen des UBA zur Fluglärmbelastung bei der Weiterentwicklung ihrer Lärminderungsstrategie prüfen. Momentan setzt die Landesregierung NRW in seiner Nachhaltigkeitsstrategie⁸¹ einen Grenzwert von 65 dB(A) tagsüber und 55 dB(A) nachts an.

Abschließend ist kritisch anzumerken, dass der zu initiiierende Fuel Switch hin zu nachhaltigem PtL Kraftstoff bereits heute in einem inter-sektoralen Wettbewerb diskutiert wird – viele Energie- und THG-intensive Sektoren haben ein begründetes Interesse mittel- bis langfristig auf Power-to-X (PtX) umzusteigen. Noch sind die bestehenden PtX-Demonstrations- und Pilotanlagen in Deutschland aber nicht skaliert, es fehlt u. a. an erneuerbaren Energien und an regulatorisch bedingter ökonomischer Sicherheit.⁸² Ferner braucht es international-kooperative Lösungen, wie die Erzeugung nachhaltiger synthetischer Kraftstoffe im MENA-Raum zur Dekarbonisierung des Verkehrs in Deutschland.⁸⁰ Um die Wirtschaftlichkeit in Deutschland zu erhöhen und damit den Ausbau von PtX über die gesamte Wertschöpfungskette anzureizen, was gerade für den Einführungszeitraum von entscheidender Bedeutung ist, kann sich die Landesregierung NRW z. B. für die Änderung der Letztverbraucherabgabenregelung (§ 3 Nr. 33 EEG 2017 i. V. m. § 61 Abs. 1 EEG 2017) einsetzen. *DoS*



Weiterführende Informationen:

- ☞ UBA „Umweltschonender Luftverkehr lokal – national – international“
- ☞ UBA „Wohin geht die Reise? Luftverkehr der Zukunft: umwelt- und klimaschonend, treibhausgasneutral, lärmarm“

Endnoten

- 1 NABU (o. J.): Stunde der Gartenvögel – Deutschlands große Vogelzählaktion im Mai. <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/stunde-der-gartenvoegel/index.html> (20.12.2019)
- 2 BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2017): Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-06-08_texte_49-2017_citizen-science.pdf (20.12.2019)
- 3 BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Flora Incognita: Digitale Pflanzenbestimmung für alle. Pressemitteilung vom 11.11.2019. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/flora-incognita-digitale-pflanzenbestimmung-fuer-alle/> (14.11.2019)
- 4 ECSA – European Citizen Science Association (o. J.): Zehn Prinzipien von Citizen Science - Bürgerwissenschaften. https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa_ten_principles_of_cs_german.pdf (20.12.2019)
- 5 EPAS – European Strategy and Policy Analysis System (2019): Global Trends to 2030: New Ways out of Poverty and Exclusion. <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/document/global-trends-2030-new-ways-out-poverty-and-exclusion> (14.11.2019)
- 6 NeFo (2019): NeFo Vorbereitungsworkshop zum ersten Treffen der Open-Ended Working Group on the Post-2020 Global Biodiversity Framework. <http://www.biodiversity.de/produkte/workshops/nefo-vorbereitungsworkshop-ersten-treffen-open-ended-working-group-post-2020> (20.12.2019)
- 7 DNR – Deutscher Naturschutzring (2019): Überblick: Biodiversität post-2020. <https://www.dnr.de/eu-koordination/eu-umweltnews/2019-service-termine/ueberblick-biodiversitaet-post-2020/> (20.12.2019)
- 8 NeFo (2019): NeFo Vorbereitungsworkshop zum ersten Treffen der Open-Ended Working Group on the Post-2020 Global Biodiversity Framework. <http://www.biodiversity.de/produkte/workshops/nefo-vorbereitungsworkshop-ersten-treffen-open-ended-working-group-post-2020> (20.12.2019)
- 9 UNEP – United Nations Environment Programme (2019): Report of the Open-ended Working Group on the Post-2020 Global Biodiversity Framework on its first meeting. CBD/WG2020/1/5. <https://www.cbd.int/conferences/post2020/wg2020-01/documents> (20.12.2019)
- 10 GCA – Global Commission on Adaptation (2019): Adapt Now: a Global Call for Leadership on Climate Resilience. https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf (20.12.2019)
- 11 BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Klimawandel in Deutschland – Neuer Monitoringbericht belegt weitreichende Folgen. Pressemitteilung vom 26.11.2019., <https://www.bmu.de/pressemitteilung/klimawandel-in-deutschland-neuer-monitoringbericht-belegt-weitreichende-folgen/> (20.12.2019)
- 12 UBA – Umweltbundesamt (2019): Wohin geht die Reise? Luftverkehr der Zukunft: umwelt- und klimaschonend, treibhausgasneutral, lärmarm. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_fb_wohin-geht-die-reise.pdf (20.12.2019)
- 13 Bezirksregierung Düsseldorf (o. J.): Flughafen und -plätze. Stand 27.02.2019. https://www.brd.nrw.de/verkehr_luftverkehr/flugplaetze/flughafen_und_plaetze_in_nrw.html (20.12.2019)
- 14 LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2017): Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2017. LANUV-Fachbericht 95. Recklinghausen. https://www.lanuv.nrw.de/publikationen/details?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=997&cHash=9cd36715bfd71cecd4d113e3a75e8443 (20.12.2019)
- 15 Landesregierung Nordrhein-Westfalen (NRW) (Hrsg., 2016a): Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen. heute handeln. Gemeinsam für nachhaltige Entwicklung in NRW. https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/user_upload/Nachhaltigkeitsstrategie_PDFs/NRW_Nachhaltigkeitsstrategie_Broschuere_DE_Online_Version_22032017.pdf (20.12.2019)
Landesregierung Nordrhein-Westfalen (NRW) (Hrsg., 2016b): Nachhaltigkeitsindikatoren Nordrhein-Westfalen. Bericht 2016. heute handeln. Gemeinsam für nachhaltige Entwicklung in NRW. https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/nachhaltigkeits-indikatorenbericht_2016.pdf (20.12.2019)
- 16 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): Sonderbericht 1,5 °C Globale Erwärmung. <https://www.de-ipcc.de/256.php> (20.12.2019)
- 17 IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019): Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services> (20.12.2019)
- 18 UNEP – United Nations Environment Programme (2019): Global Environment Outlook 6. <https://www.unenvironment.org/resources/global-environment-outlook-6> (20.12.2019)
- 19 Wuppertal Institut (2019): Nachhaltigkeitsradar NRW. 1. Ausgabe. Bericht zum Forschungsprojekt „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien - Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“, Kapitel 1.2, 1.3, 4.1. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/FS_NHS_NRW_FM_D_Nachhaltigkeitsradar1.pdf (20.12.2019)
Wuppertal Institut (2019): Nachhaltigkeitsradar NRW. Prototyp. Bericht zum Forschungsprojekt „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien - Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“, S. 9. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/FS_NHS_NRW_FM_D_Nachhaltigkeitsradar_Prototyp.pdf (20.12.2019)

Endnoten

- 20 Europäische Kommission (2019): Mythos: „Die EU hat willkürliche Grenzwerte für Stickoxide festgelegt und uns die Fahrverbote in deutschen Städten eingebrockt“. Pressemitteilung vom 09.05.2019 https://ec.europa.eu/germany/news/eu-myths/mythos-fahrverbote_de (03.12.2019)
- 21 DNR – Deutscher Naturschutz Ring (2017): Emissionen - Fitness-Check über die EU-Richtlinien zur Luftqualität. Newsmeldung vom 23.08.2017. <https://www.dnr.de/eu-koordination/eu-umweltnews/2017-emissionen/fitness-check-ueber-die-eu-richtlinien-zur-luftqualitaet/> (03.12.2019)
Europäische Kommission (2019): EU-Umweltkommissar Vella: Grenzwerte für Feinstaub und Stickoxid beruhen auf solider wissenschaftlicher Basis. Pressemitteilung vom 24.01.2019. https://ec.europa.eu/germany/news/20190124-vella-grenzwerte_de (03.12.2019)
- 22 Spiegel (2019): Eignungstest EU-Kommission prüft Richtlinien für Schadstoff-Grenzwerte. 01.02.2019. <https://www.spiegel.de/politik/ausland/eu-kommission-prueft-richtlinien-fuer-grenzwerte-von-luftschadstoffen-a-1251069.html> (03.12.2019)
- 23 Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften (2019): Saubere Luft - Stickstoffoxide und Feinstaub in der Atemluft: Grundlagen und Empfehlungen. <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/1092/> (03.12.2019)
- 24 Deutscher Bundestag (2019): »Fitness-Check« läuft noch bis Herbst. Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit/Antwort - 06.05.2019 (hib 509/2019). <https://www.bundestag.de/presse/hib/640522-640522> (03.12.2019)
- 25 MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte. https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Bewertung_des_Klimapakets_final.pdf (20.12.2019)
- 26 MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK - Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform. MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Arbeitspapiere/Arbeitspapier_04_2019.pdf (20.12.2019)
- 27 MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform. MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Arbeitspapiere/Arbeitspapier_04_2019.pdf (20.12.2019)
- 28 Bundesregierung (2019): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG). https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/behg_gesetz/Entwurf/behg_gesetz_bf.pdf (20.12.2019)
- 29 Thomas, S.; Fishedick, M.; Hermwille, L.; Suerkemper, F.; Thema, J.; Venjakob, M. (2019): Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht. Wuppertal Institut. <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/7340> (20.12.2019)
- 30 UN – United Nations (2019): Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/gedr2019> (20.12.2019)
- 31 UBA – Umweltbundesamt (2006): Technische Abscheidung und Speicherung von CO₂ – nur eine Übergangslösung. Positionspapier des Umweltbundesamtes zu möglichen Auswirkungen, Potenzialen und Anforderungen. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3074.pdf> (12.12.2019)
UBA – Umweltbundesamt (2009): CCS - Rahmenbedingungen des Umweltschutzes für eine sich entwickelnde Technik. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3804.pdf> (12.12.2019)
- 32 Horizon2020 EU-Projekt (OPen-air LaboRatories for Nature baseD solUtions to Manage hydrometeorological risks) <https://www.operandum-project.eu/> (20.12.2019)
- 33 University of Surrey (2019): Nature-based solutions can help protect us from climate-related natural hazards. www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191017111722.htm (20.12.2019)
- 34 IUCN – International Union for Conservation of Nature (o. J.): Nature-based Solutions. <https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions> (20.12.2019)
- 35 UN – United Nations (2018): Weltwasserbericht 2018 Zusammenfassung. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-04/WWDR_2018_german-2.pdf (20.12.2019)
- 36 UN – United Nations (2018): Weltwasserbericht 2018 Zusammenfassung. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-04/WWDR_2018_german-2.pdf (20.12.2019)
- 37 UBA – Umweltbundesamt (2006): Technische Abscheidung und Speicherung von CO₂ – nur eine Übergangslösung. Positionspapier des Umweltbundesamtes zu möglichen Auswirkungen, Potenzialen und Anforderungen. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3074.pdf> (12.12.2019)
UBA – Umweltbundesamt (2009): CCS - Rahmenbedingungen des Umweltschutzes für eine sich entwickelnde Technik. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3804.pdf> (12.12.2019)

Endnoten

- 38 Climate Service Center Germany (2018): Newsletter 9, S. 14. https://www.gerics.de/imperia/md/content/csc/csc_mitteilungen/gerics_newsletter_9.pdf (20.12.2019)
- 39 UBA – Umweltbundesamt (2019): Neue internationale Norm unterstützt bei Anpassung an Klimafolgen. 11.10.2019. <https://www.umweltbundesamt.de/neue-internationale-norm-unterstuetzt-bei-anpassung#textpart-1> (20.12.2019)
- 40 ISO (2019): Managing the impact of climate change: First International Standard for adaptation published. <https://www.iso.org/news/ref2405.html> (20.12.2019)
- 41 Agroforst info (o. J.): Die Innovationsgruppe AUFWERTEN. <https://agroforst-info.de/innovationsgruppe-aufwerten/> (20.12.2019)
- 42 Fraunhofer IAO (2019): Roadmap Agroforstwirtschaft. http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5526857.pdf (20.12.2019)
- 43 Europäischen Union (2015): Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2005:277:FUL&from=EN> (20.12.2019)
- 44 MULNV NRW – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2016): NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2020. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/eler_foerderung_land.pdf (20.12.2019)
- 45 Petition (o. J.): Unternehmerische Sorgfaltspflicht per Gesetz! #fairbylaw <https://www.change.org/p/unternehmerische-sorgfaltspflicht-per-gesetz-fairbylaw-ranaplaza> (20.12.2019)
FASHION CHANGERS (2019): Petitionsübergabe #fairbylaw an Bundesministerium für Arbeit und Soziales am 27.11.2019. <https://fashionchangers.de/events/petitionsuebergabe-fair-by-law/> (20.12.2019)
- 46 Heinrich-Böll-Stiftung / BUND (2019): Plastikatlas. Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoffe, 2. Auflage. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_plastikatlas_2019.pdf (20.12.2019)
- 47 Forsa (2019): Regulierung von Plastikverbrauch. Auftraggeber: Heinrich-Böll-Stiftung. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_forsa-umfrage_regulierung_plastik.pdf. (20.12.2019)
- 48 WHO – Weltgesundheitsorganisation (2019): Microplastics in drinking-water. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/microplastics-in-drinking-water/en/ (20.12.2019)
- 49 Geyer, R.; Jambeck, J. R.; Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). doi: 10.1126/sciadv.1700782. <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782> (20.12.2019)
- 50 UNEP – United Nations Environment Programme (2019): Ministerial declaration of the United Nations Environment Assembly at its fourth session. UNEP/EA.4/HLS.1. <http://web.unep.org/environmentassembly/proceedings-report-ministerial-declaration-resolutions-and-decisions> (20.12.2019)
- 51 UNEP – United Nations Environment Programme (2018): Single-use plastics: a roadmap for sustainability. <https://www.unenvironment.org/resources/report/single-use-plastics-roadmap-sustainability> (20.12.2019)
- 52 Öko-Institut / Alwast Consulting (2019): Kapazitäten der energetischen Verwertung von Abfällen in Deutschland und ihre zukünftige Entwicklung in einer Kreislaufwirtschaft. Strukturanalyse thermischer Anlagen innerhalb der deutschen Kreislaufwirtschaft. Im Auftrag des NABU. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/20190927-studie-nabu_kapazitaeten_der_thermischen_verwertung_final.pdf. (20.12.2019)
- 53 NABU (2009): NABU Studie zu Abfallkapazitäten in Deutschland zeigt: Müllverbrennung in Deutschland wächst unkontrolliert – Recycling ist gefährdet, Müllimport wird attraktiver. Ergebnisse aus der durch die prognos AG durchgeführten Untersuchung: “Der Abfallmarkt in Deutschland und Perspektiven bis 2020”. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/nabu-studie_muellverbrennungskapazitaeten.pdf (20.12.2019)
- 54 Öko-Institut / Alwast Consulting (2019): Kapazitäten der energetischen Verwertung von Abfällen in Deutschland und ihre zukünftige Entwicklung in einer Kreislaufwirtschaft. Strukturanalyse thermischer Anlagen innerhalb der deutschen Kreislaufwirtschaft. Im Auftrag des NABU. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/20190927-studie-nabu_kapazitaeten_der_thermischen_verwertung_final.pdf. (20.12.2019)
- 55 Öko-Institut / Alwast Consulting (2019): Kapazitäten der energetischen Verwertung von Abfällen in Deutschland und ihre zukünftige Entwicklung in einer Kreislaufwirtschaft. Strukturanalyse thermischer Anlagen innerhalb der deutschen Kreislaufwirtschaft. Im Auftrag des NABU. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/20190927-studie-nabu_kapazitaeten_der_thermischen_verwertung_final.pdf. (20.12.2019)
- 56 Wilts, H.; von Gries, N. (2015): Europe’s waste incineration capacities in a circular economy. In: *Waste and Resource Management*, 168(4). https://epub.wupperinst.org/files/5917/5917_Wilts.pdf (20.12.2019)
- 57 Schostok, D. (2017): Institutionelle Erfordernisse für die Umsetzung und das Management der Nachhaltigkeitsstrategie. Bericht zum AP 6 im Rahmen des Zuwendungsprojektes Konzeptionelle Analysen und Überlegungen zur Ausgestaltung einer Nachhaltigkeitsstrategie NRW aus wissenschaftlicher Sicht. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Hrsg.). https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NHS_NRW_AP6_Institutionelle_Erfordernisse.pdf (20.12.2019)

Endnoten

- 58 MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte. https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2_3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Bewertung_des_Klimapakets_final.pdf (20.12.2019)
MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK - Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform. MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Arbeitspapiere/Arbeitspapier_04_2019.pdf (20.12.2019)
- 59 Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags (2018): Sachstand. Die CO₂-Abgabe in der Schweiz, Frankreich und Großbritannien. Mögliche Modelle einer CO₂-Abgabe für Deutschland. WD 8- 3000 – 027/18 (12.04.2018). <https://www.bundestag.de/blob/559622/266b55977294ca9f45956c5d398173be/wd-8-027-18-pdf-data.pdf> (20.12.2019)
- 60 Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2019): Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Sondergutachten. <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/sondergutachten-2019.html> (20.12.2019)
- 61 FÖS – Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2019): Hintergrundpapier zur Pressekonferenz „Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer Klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern“. http://www.foes.de/pdf/2019-07-FOES_CO2Preis_Hintergrundpapier_BMU.pdf (20.12.2019)
- 62 FÖS – Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2019): Hintergrundpapier zur Pressekonferenz „Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer Klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern“. http://www.foes.de/pdf/2019-07-FOES_CO2Preis_Hintergrundpapier_BMU.pdf (20.12.2019)
- 63 MCC – Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change / PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform. MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Arbeitspapiere/Arbeitspapier_04_2019.pdf (20.12.2019)
- 64 Bundesregierung (2019): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG). https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/behg_gesetz/Entwurf/behg_gesetz_bf.pdf (20.12.2019)
- 65 Agora Energiewende (2018): Die Kosten von unterlassenem Klimaschutz für den Bundeshaushalt. Die Klimaschutzverpflichtungen Deutschlands bei Verkehr, Gebäuden und Landwirtschaft nach der EU-Effort-Sharing-Entscheidung und der EU-Climate-Action-Verordnung. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Non-ETS/142_Nicht-ETS-Papier_WEB.pdf (20.12.2019)
- 66 Thomas, S.; Fishedick, M.; Hermwille, L.; Suerkemper, F.; Thema, J.; Venjakob, M. (2019): Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht. Wuppertal Institut. <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/7340> (20.12.2019)
FÖS – Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2019): Hintergrundpapier zur Pressekonferenz „Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer Klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern“. http://www.foes.de/pdf/2019-07-FOES_CO2Preis_Hintergrundpapier_BMU.pdf (20.12.2019)
IMK – Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (2019): Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung. LOS 2: Belastungsanalyse. Gutachten. Vorläufige Fassung des Abschlussberichts, unkorrigiert. https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_bmu_gutachten_co2.pdf (20.12.2019)
Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2019): Klimaziele 2030. Wege zu einer nachhaltigen Reduktion der CO₂-Emissionen. <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/klimaziele-2030-wege-zu-einer-nachhaltigen-reduktion-der-co2-emissionen-2019/> (20.12.2019)
Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2019): Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Sondergutachten. <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/sondergutachten-2019.html> (20.12.2019)
- 67 Thomas, S.; Fishedick, M.; Hermwille, L.; Suerkemper, F.; Thema, J.; Venjakob, M. (2019): Ein CO₂-Preis als Instrument der Klimapolitik: notwendig, aber nur im Gesamtpaket wirkungsvoll und sozial gerecht. Wuppertal Institut. <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/7340> (20.12.2019)
- 68 UN – United Nations (2019): Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/gedr2019> (20.12.2019)
- 69 UBA – Umweltbundesamt (2006): Technische Abscheidung und Speicherung von CO₂ – nur eine Übergangslösung. Positionspapier des Umweltbundesamtes zu möglichen Auswirkungen, Potenzialen und Anforderungen. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3074.pdf> (12.12.2019)
- 70 Viebahn, P.; Zelt, O.; Fishedick, M.; Hildebrand, J.; Heib, S.; Becker, D.; Horst, J.; Wietschel, M.; Hirzel, S.; Neumann, S. (2018): Technologien für die Energiewende. Politikbericht, Teilprojekt A im Rahmen des strategischen BMWi-Leitprojekts „Trends und Perspektiven der Energieforschung“. 14. Wuppertal Report. Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie (Hrsg.). https://www.energieforschung.de/lw_resource/datapool/systemfiles/elements/files/70013C70EE963F41E0539A695E8680ED/current/document/TFE_Politikbericht_komplett.pdf (02.12.2019)
- 71 UBA – Umweltbundesamt (2006): Technische Abscheidung und Speicherung von CO₂ – nur eine Übergangslösung. Positionspapier des Umweltbundesamtes zu möglichen Auswirkungen, Potenzialen und Anforderungen. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3074.pdf> (12.12.2019)
UBA – Umweltbundesamt (2009): CCS - Rahmenbedingungen des Umweltschutzes für eine sich entwickelnde Technik. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3804.pdf> (12.12.2019)

Endnoten

- 72 Samadi, S.; Kobiela, G.; Lechtenböhmer, S.; Wilts, H. (2018): Strategien für eine naturverträgliche Energiewende. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/190514_strategien_energiewende_nabu.pdf (02.12.2019)
- 73 acatech (Hrsg., 2018): CCU und CCS - Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie (acatech POSITION). https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/09/acatech_POSITION_CCU_CCS_WEB-002_final.pdf (02.12.2019)
- 74 Agora Energiewende / Wuppertal Institut (Hrsg., 2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf (02.12.2019)
- 75 Viebahn, P.; Esken, A.; Höller, S.; Luhmann, H.-J.; Pietzner, K.; Vallentin, D. (2010): RECCS plus - Regenerative Energien (RE) im Vergleich mit CO₂-Abtrennung und -Ablagerung (CCS). Update und Erweiterung der RECCS-Studie. Wuppertal Institut (Hrsg.). Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/3658/file/3658_RECCSplus_de.pdf (02.12.2019)
- 76 Agora Energiewende / Wuppertal Institut (Hrsg., 2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf (02.12.2019)
- 77 UBA – Umweltbundesamt (2019): Wohin geht die Reise? Luftverkehr der Zukunft: umwelt- und klimaschonend, treibhausgasneutral, lärmarm. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_fb_wohin-geht-die-reise.pdf (20.12.2019)
- 78 Bezirksregierung Düsseldorf (o. J.): Flughafen und -plätze. Stand 27.02.2019. https://www.brd.nrw.de/verkehr_luftverkehr/flugplaetze/flughafen_und_plaetze_in_nrw.html (20.12.2019)
- 79 LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2017): Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2017. LANUV-Fachbericht 95. Recklinghausen. https://www.lanuv.nrw.de/publikationen/details?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=997&cHash=9cd36715bfd71cec4d113e3a75e8443 (20.12.2019)
- 80 Landesregierung Nordrhein-Westfalen (NRW) (Hrsg., 2016a): Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen. heute handeln. Gemeinsam für nachhaltige Entwicklung in NRW. https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/user_upload/Nachhaltigkeitsstrategie_PDFs/NRW_Nachhaltigkeitsstrategie_Broschuere_DE_Online_Version_22032017.pdf (20.12.2019)
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (NRW) (Hrsg., 2016b): Nachhaltigkeitsindikatoren Nordrhein-Westfalen. Bericht 2016. heute handeln. Gemeinsam für nachhaltige Entwicklung in NRW. https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/nachhaltigkeits-indikatorenbericht_2016.pdf (20.12.2019).
- 81 Schostok, D. (2017): Von der Systeminnovation zur strategischen Geschäftsmodellinnovation in der Energiewende. Die Rolle von Innovationskaskaden am Beispiel von Power-to-Gas und Algae-to-X. Inauguraldissertation, Bergische Universität Wuppertal. <http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-8606/db1806.pdf> (20.12.2019)
- 82 Wuppertal Institut (2018): MENA-Fuels. Roadmaps zur Erzeugung nachhaltiger synthetischer Kraftstoffe im MENA-Raum zur Dekarbonisierung des Verkehrs in Deutschland. <https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/789/> (20.12.2019)

Impressum

Herausgeber:

Wuppertal Institut für Klima,
Umwelt, Energie gGmbH
Döppersberg 19
42103 Wuppertal
www.wupperinst.org

Ansprechpartnerin:

Dr. Dorothea Schostok
Zukünftige Energie- und Industriesysteme
dorothea.schostok@wupperinst.org
Tel. +49 202 2492-227
Fax +49 202 2492-108

Stand:

20. Dezember 2019

Gestaltung:

Brandt-Communication
Jonas Brandt

Titelbild:

Johannes Thema
Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik
Wuppertal Institut für Klima,
Umwelt, Energie gGmbH

Bildnachweis:

Getty Images,
Wuppertal Institut/Michael Lüttig (Titelseite),
Lars Langemeier (Rückseite)

