

Altenburg, Tilman et al.

Working Paper

Ökologische Strukturpolitik: Ein starker Profilbaustein für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit

IDOS Discussion Paper, No. 8/2022

Provided in Cooperation with:

German Institute of Development and Sustainability (IDOS), Bonn

Suggested Citation: Altenburg, Tilman et al. (2022) : Ökologische Strukturpolitik: Ein starker Profilbaustein für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit, IDOS Discussion Paper, No. 8/2022, ISBN 978-3-96021-187-7, German Institute of Development and Sustainability (IDOS), Bonn,
<https://doi.org/10.23661/idp8.2022>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/262366>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Ökologische Strukturpolitik

Ein starker Profilbaustein für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit

Tilman Altenburg

Steffen Bauer

Clara Brandi

Michael Brüntrup

Daniele Malerba

Babette Never

Anna Pegels

Andreas Stamm

Jenny To

Ulrich Volz



Ökologische Strukturpolitik: ein starker Profilbaustein für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit

Tilman Altenburg

Steffen Bauer

Clara Brandi

Michael Brüntrup

Daniele Malerba

Babette Never

Anna Pegels

Andreas Stamm

Jenny To

Ulrich Volz

Dr. Tilman Altenburg leitet das Forschungsprogramm „Transformation der Wirtschafts- und Sozialsysteme“ am German Institute of Development and Sustainability (IDOS).

E-Mail: tilman.altenburg@idos-research.de

PD Dr. Clara Brandi leitet das Forschungsprogramm „Transformation der Wirtschafts- und Sozialsysteme“ am German Institute of Development and Sustainability (IDOS).

E-Mail: clara.brandi@idos-research.de

Dr. Steffen Bauer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und leitet das Projekt „Klimalog“ am German Institute of Development and Sustainability (IDOS).

E-Mail: steffen.bauer@idos-research.de

Dr. Michael Brüntrup, Dr. Daniele Malerba, Dr. Babette Never, Dr. Anna Pegels, Dr. Andreas Stamm, Jenny To und Prof. Dr. Ulrich Volz sind wissenschaftliche Mitarbeiter*innen im Forschungsprogramm „Transformation der Wirtschafts- und Sozialsysteme“ am German Institute of Development and Sustainability (IDOS).

Mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und des Landes Nordrhein-Westfalen.

Zitationsvorschlag:

Altenburg, T., Brandi, C., Bauer, S., Brüntrup, M., Malerba, D., Never, B., Pegels, A., Stamm, A., To, J., & Volz, U. (2022). *Ökologische Strukturpolitik: Ein starker Profilbaustein für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit* (IDOS Discussion Paper 8/2022). Bonn: German Institute of Development and Sustainability (IDOS). <https://doi.org/10.23661/idp8.2022>

Disclaimer:

Die Publikation gibt die Meinung der Autor*innen wieder und stellt nicht unbedingt jene des German Institute of Development and Sustainability (IDOS) dar.



Sofern nicht anders angegeben, ist der Inhalt dieser Publikation unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International License lizenziert. Es ist erlaubt, dieses Werk zu vervielfältigen, zu verbreiten und zu bearbeiten, solange das German Institute of Development and Sustainability (IDOS) gGmbH und der/die Autor*in(nen) genannt werden.

IDOS Discussion Paper / German Institute of Development and Sustainability (IDOS) gGmbH

ISSN 2751-4439 (Print)

ISSN 2751-4447 (Online)

ISBN 978-3-96021-187-7 (Print)

DOI: <https://doi.org/10.23661/idp8.2022>

© German Institute of Development and Sustainability (IDOS) gGmbH

Tulpenfeld 6, 53113 Bonn

E-Mail: publications@idos-research.de

<http://www.idos-research.de>



MITGLIED
DER
Johannes-Rau-
Forschungsgemeinschaft

Danksagung

Das Autor*innenteam dankt ausdrücklich den etwa 50 Teilnehmer*innen von BMZ, GIZ, KfW/DEG, PTB und Sequa für ihre hilfreichen Kommentare während eines Workshops am 13. Januar 2022, außerdem den BMZ-Referaten 110 und 423, den GIZ-Sektorvorhaben „Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung“ und „Umweltpolitik“, dem Globalvorhaben „BioFrame“ sowie Ines Dombrowsky, Anna-Katharina Hornidge und Imme Scholz vom IDOS für ihre besonders detaillierten Kommentierungen.

Zusammenfassung

Die Weltwirtschaft steuert in Richtung ökologischer Nachhaltigkeit. Aufgrund einer immer stringenteren umwelt- und klimapolitischen Regulierung setzen sich neue nachhaltige Technologien und Geschäftsmodelle durch. Diese wiederum verändern Wettbewerbsbedingungen und Standortvorteile. Kluge Strukturpolitik antizipiert solche Veränderungen; sie lenkt und fördert die heimische Wirtschaft dahingehend, dass sie frühzeitig die Chancen dieses Strukturwandels nutzt. Das gilt auch für die Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung in der Entwicklungszusammenarbeit. Mit einer Fokussierung auf ökologische Strukturpolitik als Entwicklungsmotor könnte die deutsche Entwicklungszusammenarbeit ihr in Teilbereichen – z. B. Förderung erneuerbarer Energien, Ökostandards in Lieferketten – bereits angelegtes besonderes Profil weiter ausbauen. Im vorliegenden Impulspapier schlagen wir sieben Themen vor, die in Zukunft ein stärkeres Gewicht bekommen sollten. Diese reichen von der Gestaltung wirtschaftspolitischer Rahmenbedingungen (z. B. öko-sozialer Fiskalreformen) bis hin zur Nutzung spezifischer neuer Marktpotenziale in Bereichen wie nachhaltiger Stadtentwicklung, Bioökonomie und grünem Wasserstoff. Allen Themen ist gemeinsam, dass hier ein beschäftigungswirksamer Strukturwandel sowie klima- und umweltpolitische Ziele synergetisch miteinander verknüpft werden.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	III
Zusammenfassung	IV
Abkürzungen	VI
1 Einleitung	1
2 Öko-soziale Fiskalreformen	3
3 Nachhaltige Ausrichtung des Finanzsystems	5
4 Nachhaltiger Konsum und Kreislaufwirtschaft	7
5 Ökologisch nachhaltige Stadtentwicklung	9
6 Inklusive Nutzung von grünem Wasserstoff	11
7 Bioökonomische Innovationen	12
8 Vorausschauende Technologie- und Wirtschaftspolitik	14
Literatur	17

Abkürzungen

GIZ	Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
EU	Europäische Union
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
TA	technology assessment
TF	technology foresight

1 Einleitung

Die Europäische Union (EU) hat mit ihrem European Green Deal (2019) und dem Umsetzungsprogramm „Fit for 55“ (2021) Zeichen gesetzt: Der notwendige ökologische Umbau der Volkswirtschaften wird als Chance für die Modernisierung, die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum der europäischen Wirtschaft erkannt. Das bricht mit einer noch immer weit verbreiteten Sichtweise, der zufolge die Wirtschaft nur florieren könne, wenn Umweltauflagen möglichst gering seien, und Umweltschutz eher nachsorgenden Charakter haben sollte, um Umweltschäden nachträglich teilweise zu kompensieren.

Die Weltwirtschaft steuert immer stärker in Richtung ökologischer Nachhaltigkeit (Bauer, 2021). Der europäische Green Deal ist dafür nur ein Beispiel. Seit dem Pariser Klimaabkommen haben fast alle Länder ihre *Nationally Determined Contributions* vorgelegt; Unternehmensstandards werden Schritt für Schritt ambitionierter; immer mehr Wirtschaftsaktivitäten unterliegen einer CO₂-Bepreisung (World Bank, 2021); Umweltklauseln in Handelsabkommen werden immer umfassender (Berger, Brandi & Bruhn, 2017; Brandi, Schwab, Berger & Morin, 2020). Gleichgerichtete, wenn auch weniger bindende Impulse sind vom *Global Biodiversity Framework* zu erwarten, das von der 15. Vertragsstaatenkonferenz der *Convention on Biological Diversity* verabschiedet werden soll. Mit zunehmender Akzeptanz der volkswirtschaftlichen Bilanzierung von Naturkapital, mit der verstärkten Anwendung von Lebenszyklusanalysen durch Unternehmen sowie mit neuen Berichtspflichten wird Umweltverbrauch sichtbarer und kann besser adressiert werden.

Diese institutionellen Rahmenbedingungen schlagen sich in einem konkreten technologischen Wandel nieder: Erneuerbare Energien expandieren schneller als erwartet auf Kosten fossiler Energieträger; Biolandbau und agrarökologische Ansätze setzen sich weltweit stärker durch (FiBL & IFOAM, 2022); die Produktion von Verbrennungsmotoren wird in den nächsten 20 Jahren fast überall auslaufen. Dieser Wandel ist aus ökologischer Sicht zwar an vielen Stellen zu langsam, aber er erscheint unumkehrbar.

Eine kluge Strukturpolitik¹ zeichnet sich dadurch aus, dass sie solche Veränderungen der Märkte antizipiert und die heimische Wirtschaft dahingehend lenkt und fördert, sich auf diese Bedingungen einzustellen – im Idealfall bevor die Wettbewerber dies tun (Altenburg & Rodrik, 2017). Neben der Digitalisierung sind Klima- und Umweltschutz derzeit die bei Weitem stärksten Treiber eines wirtschaftlichen Strukturwandels, der zugleich umweltbedingte Risiken managen und ökologisch motivierte Innovations- und Wachstumschancen erkennen muss. Insbesondere die politisch vereinbarte Dekarbonisierung der Wirtschaft bis 2050 sowie die Absicht, Artenverlust, Entwaldung und Landdegradation zu bremsen, aber auch die Ziele etwa des EU-Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft erfordern tiefgreifende Veränderungen in allen Sektoren: von den Energiesystemen, dem Verkehr und den energieintensiven Grundstoffindustrien bis hin zur Landwirtschaft.

Schon in den 1990er Jahren haben Porter und van der Linde (1995) gezeigt, dass umweltpolitische Maßnahmen Innovationen auslösen und die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können. Hier nur ein Beispiel:

1 Als „Strukturpolitik“ bezeichnen wir die Gesamtheit aller wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die dazu dienen, den wirtschaftlichen Strukturwandel in gesellschaftlich gewünschte Richtungen zu lenken. Ökologische Strukturpolitik betont dabei die Lenkung hin zu ökologisch nachhaltigem Wirtschaften, freilich unter gleichzeitiger Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Ziele. Im Englischen hat sich dafür der Begriff „Green Industrial Policy“ etabliert. Zu diesem Konzept siehe Lütkenhorst, Altenburg, Pegels und Vidican (2014); Altenburg und Assmann (2017).

Exkurs: Umweltpolitische Maßnahmen fördern Wettbewerbsfähigkeit

China erkannte schon vor gut 15 Jahren, dass die Elektrifizierung von Busflotten nicht nur eine der kostengünstigsten Maßnahmen ist, um die Feinstaubbelastung zu senken, sondern auch ein Wachstumsmarkt, weil irgendwann alle Großstädte der Welt diesen Weg gehen würden. Mit einer Mischung aus Regulierung, Forschungsförderung und Kaufprämien wurden Elektrobusse zur Serienreife gebracht (Berlin, Zhang & Chen, 2020). Chinas Anteil am Weltmarkt für Elektrobusse lag 2019 bei 95 Prozent (IEA, 2021), Verkehrsverbände aus aller Welt kaufen dort ein. Große Automobilnationen wie Deutschland haben diesen Trend verschlafen – aber auch die großen Busfabrikanten z. B. in Indien, Brasilien und Mexiko hinken der Entwicklung hinterher und sind auf Technologieimporte aus China angewiesen.

Der Wettlauf um die nationale Technologieführerschaft trägt gerade im Falle von Umwelt- und Klimatechnologien auch dazu bei, globale Ziele zu erreichen: weil so „Leitmärkte“ entstehen (Beise-Zeh & Rennings, 2005), in denen neue Technologien erprobt und bis zur Marktreife entwickelt werden, die sich dann weltweit durchsetzen können. Chinas frühe Investitionen in Elektrobusse haben diese Wirkung ebenso wie Dänemarks Pionierrolle in der Windkraft oder jene Deutschlands in der Solarbranche (Altenburg & Rodrik, 2017).

Da sich, wie oben gezeigt, die globale Durchsetzung ökologischer Normen, Anreizsysteme und Technologien beschleunigt, gehen wir davon aus, dass eine frühzeitige Umstellung auf die neuen Rahmenbedingungen für Wettbewerbsfähigkeit und gute stabile Arbeitsbedingungen immer wichtiger wird. Wegen der notwendigen (und zum Teil schon eingeleiteten) umweltpolitischen Weichenstellungen ist jede wirtschaftspolitische Förderstrategie zum Scheitern verurteilt, die die neuen Rahmenbedingungen ignoriert.

Zugleich sind beim anstehenden Umbau der Volkswirtschaften soziale Ziele zu berücksichtigen – um ärmere Einkommensgruppen zu schützen und Verteilungsgerechtigkeit zu gewährleisten, aber auch um politische Unterstützung für die Transformation zu mobilisieren. Klar ist, dass ein Ignorieren des Strukturwandels und die Verschleppung von Reformen auf längere Sicht Beschäftigung und Einkommen kosten. Kurzfristig sind aber Anpassungskosten unvermeidlich, z. B. in Form höherer Energiepreise und verlorener Arbeitsplätze in der Braunkohleförderung oder bei Zulieferern der Kraftfahrzeugindustrie. Ein zentraler Aspekt der Wirtschaftstransformation ist daher ihre soziale Ausgestaltung. Am Ende sollten mehr und bessere Arbeitsplätze stehen, es muss Anpassungshilfen und Kompensationen geben, und die Betroffenen sind auf breiter Basis in Entscheidungsprozesse einzubinden – dies sind Kernbestandteile dessen, was als *just transitions* diskutiert wird (Henry, Bazilian & Markuson, 2020).

Der notwendige ökologische Umbau der Volkswirtschaften erfordert einen Paradigmenwechsel bei der Wirtschaftsförderung in der Entwicklungszusammenarbeit (EZ). In vielen Partnerländern ist der Umbau der Wirtschaft angesichts anderer drängender Probleme noch weniger prominent auf der politischen Agenda als bei uns. Das ändert nichts an der Tatsache, dass sich auch ihre Volkswirtschaften an veränderte Rahmenbedingungen werden anpassen müssen: zum einen, weil sich internationale Normen über Handelsabkommen, Konzernstandards, Strafzölle usw. weltweit durchsetzen, weil alte Märkte wegbrechen und neue entstehen; zum anderen, weil die natürliche Ressourcenbasis ihrer Volkswirtschaften infolge von Klimawandel, Land- und Bodendegradation sowie Wassermangel und -verschmutzung erodiert. Klar ist aber auch: Gerade Niedrigeinkommensländer und arme Bevölkerungsgruppen werden nachhaltiges Wirtschaften nur dann akzeptieren und umsetzen, wenn sie darin Perspektiven erkennen, um die eigene wirtschaftliche Lage auf Dauer zu sichern und zu verbessern.

Ansatzpunkte für eine sozial-ökologische Wirtschaftstransformation sind deshalb vor allem da zu suchen, wo direkte wirtschaftliche, möglichst beschäftigungswirksame Vorteile entstehen (Pegels & Altenburg, 2020). Chancen können in Bereichen wie erneuerbaren Energien, grünem Wasserstoff und nachhaltiger Landwirtschaft genutzt werden; Umweltsteuern sind akzeptabel, wenn sie Teil eines Innovationsprogramms sind und mit dem Abbau anderweitiger, die

Wirtschaft und arme Konsument*innen belastender Steuern kompensiert werden; aus Abfallbeseitigung wird Rohstoffgewinnung im Rahmen von Kreislaufkonzepten.

Schon heute ist die deutsche EZ in einigen Bereichen der sozial-ökologischen Wirtschaftstransformation breit und kompetent positioniert. Das gilt etwa für die Förderung erneuerbarer Energien und die Etablierung von Nachhaltigkeitsstandards in Lieferketten. Im Sinne eines konsequenten ökologischen Umbaus der Weltwirtschaft gilt es jedoch, dieses Portfolio erheblich zu erweitern. Mit der Fokussierung auf ökologische Strukturpolitik als Entwicklungsmotor könnte die deutsche EZ ihr besonderes Profil ausbauen. Dies würde bedeuten, insbesondere die Kernthemen „Ausbildung und nachhaltiges Wachstum für gute Jobs“, „Umwelt und natürliche Ressourcen“ sowie „Klima und Energie“ und „Eine Welt ohne Hunger“ noch stärker als bislang „zusammen zu denken“ und integriert umzusetzen.

Ein Spezifikum *ökologischer* Strukturpolitik ist, dass es hier um globale öffentliche Güter wie Klimaschutz und den Erhalt der Biodiversität geht. Bei *traditioneller* Strukturpolitik steht die Stärkung nationaler Wettbewerbsfähigkeit im globalen Wettbewerb im Mittelpunkt. Während dies auch bei Umweltgütern ein Ziel ist, erfordern globale öffentliche Güter internationale Aushandlungsprozesse etwa über CO₂-Bepreisung oder Standards für grünen Wasserstoff, um Wettbewerbsverzerrungen durch unterschiedliche nationale Anforderungen zu vermeiden. Ökologische Strukturpolitik muss daher notwendigerweise in besonderem Maße in (innerstaatliche und internationale) Aushandlungsprozesse eingebettet werden und ist insofern immanent *politisch* und *international* (Altenburg & Rodrik, 2017). Damit wächst auch die Bedeutung internationaler Technologie- (z. B. das *UNFCCC Technology Transfer Framework*) und Finanztransfermechanismen (z. B. *Green Climate Fund*) sowie internationaler (z. B. Klima- und Energie-) Partnerschaften als Aufgabenfeld der EZ und der auswärtigen Klima-, Umwelt- und Energiepolitik. Diese Engagements können in diesem Strategiepapier allerdings nur angerissen werden.

In den folgenden sieben Themenfeldern sehen wir ein besonders großes Ausbaupotenzial. Diese können hier nur allgemein skizziert und müssen selbstverständlich länderspezifisch ausgestaltet werden.

2 Öko-soziale Fiskalreformen

Umweltverbrauch und Emissionen mit einem Preis zu versehen ist ein unverzichtbares Element ökologischer Strukturpolitik. Durch die Verteuerung unerwünschter Umweltbelastungen werden Anreize für die gewünschten nachhaltigen Produkte und Verhaltensweisen gesetzt („Lenkungssteuer“). Preisbasierte Ansätze überlassen es den Marktteilnehmern, kreativ die attraktivsten Möglichkeiten zur Umweltverbesserung zu entwickeln. Öko-soziale Fiskalreformen können außerdem den fiskalischen Spielraum des Staates erhöhen – durch Einnahmen etwa aus der CO₂-Bepreisung und durch den Abbau ökologisch schädlicher Subventionen. Mit den Mehrausgaben und Einnahmeausfällen der Corona-Pandemie steigt weltweit die Notwendigkeit, Steuern zu erhöhen und Subventionen zu überdenken (Mintz-Woo, Dennig, Liu & Schinko, 2021). Anstatt Arbeit oder Kapital stärker zu besteuern, ist dies der Moment, weltweit ökologische Lenkungssteuern einzuführen und ökologisch schädliche Subventionen (z. B. für Benzin) abzubauen (Rentschler, 2018) – oder in Subventionen für nachhaltige Nutzungen umzuwidmen, wie dies etwa für Agrarsubventionen vorgeschlagen wird (FAO, UNDP & UNEP, 2021). Die Entwicklungszusammenarbeit sollte ihre Bemühungen deutlich ausweiten, die durchaus vorhandenen Ansätze für ökologische Fiskalreformen in Entwicklungs- und Schwellenländern (Cottrell, Schlegelmilch, Runkel & Mahler, 2016) zu unterstützen.

Dabei ist es aus Gerechtigkeitserwägungen, aber auch aus Gründen der gesellschaftlichen Akzeptanz und politischen Legitimierung wichtig, die Höhe der Steuern und die Verwendung

dieser Einnahmen sozialverträglich zu gestalten (Klenert et al., 2018). Tatsächlich wurden viele Reformen, die z. B. auf die Abschaffung von Energiesubventionen zielten (welche in der Praxis negative Umweltsteuern sind), aufgrund steigender Kosten und empfundener Ungerechtigkeit blockiert. Jüngste Untersuchungen haben zwar ergeben, dass Umweltsteuern in Ländern mit niedrigem und mittlerem Durchschnittseinkommen progressiv wirken (d. h. die Reichen stärker belasten als die Armen), aber Armut könnte dennoch zunehmen, wenn kein Ausgleichsmechanismus eingeführt wird (Malerba, Gaentzsch & Ward, 2021).

In der EZ sollten öko-soziale Fiskalreformen einen deutlich höheren Stellenwert haben, weil sie ein zentrales, wenn nicht sogar *das* zentrale Element ökologischer Strukturpolitik sind. Hier bietet sich derzeit eine große Chance, weil fast alle Länder hier noch am Anfang stehen und derzeit mit vielen Modellen experimentiert wird. Deutschland war einer der Pioniere ökologischer Steuerreformen und hat im nationalen wie im europäischen Kontext viel Erfahrung mit deren Ausgestaltung.

Wichtig sind hierbei die Sequenzierung in sinnvollen und akzeptablen Schritten sowie die Gestaltung von Kompensationsmaßnahmen (*revenue recycling*), aber auch die Kommunikation, denn viele Reformen wurden aufgrund falscher Vorstellungen über die Lastenverteilung blockiert. Die Kompensation durch eine Senkung anderer direkter Steuern wie der Einkommensteuer würde gerade in Entwicklungsländern stark regressiv wirken, weil dann vor allem große Unternehmen im formellen Sektor entlastet würden, während das Kleingewerbe und die bäuerliche Landwirtschaft (die kaum direkte Steuern zahlen) fast keine Kompensation für Mehrkosten erhielten. Sozial ausgewogener und politisch gut vermittelbar sind dagegen direkte Ausgleichszahlungen an die betroffenen Haushalte, etwa als Bargeldtransfer oder durch den Aufbau anderweitiger sozialer Sicherungsprogramme (Carattini, Carvalho & Fankhauser, 2018). Die Akzeptanz für öko-soziale Steuerreformen kann erfahrungsgemäß dadurch erhöht werden, dass vorab oder gleichzeitig Transferleistungen eingeführt und als koordiniertes Gesamtpaket kommuniziert werden.

Daher bietet es sich an, in der EZ die Einführung ökologischer Lenkungssteuern mit dem Ausbau sozialer Sicherungssysteme zu verknüpfen – etwa um die Resilienz gegenüber klima- und umweltbedingten Risiken zu stärken. Da entsprechende Maßnahmen jeweils sehr kontextspezifisch ausgerichtet werden müssen, um die gewünschte Wirkung zu erzielen, ist technische Zusammenarbeit beim Design sowie bei der Entwicklung institutioneller und personeller Kapazitäten wichtig. Weiterer Bedarf besteht in der Systemberatung über im speziellen nationalen Kontext geeignete Ökosteuern und Kompensationsmechanismen, inklusive der Modellierung von Szenarien. Ein wichtiges Kooperationsthema ist die Unterstützung sozialer Sicherungssysteme, einschließlich der Einrichtung von Sozialregistern, mit denen auch die Ärmsten erreicht werden können.

Zudem spielt die Entwicklungspolitik eine wichtige Rolle bei der globalen Koordinierung und finanziellen Unterstützung, indem sie sich unter anderem dafür einsetzt, dass tatsächlich das internationale Versprechen erreicht wird, jährlich 100 Mrd. USD an Klimafinanzierung zu mobilisieren, um die Bedürfnisse der Entwicklungsländer zu unterstützen (Longhurst et al., 2021). So könnte internationale Klimafinanzierung genutzt werden, um öko-soziale Fiskalreformen anzustoßen, z. B. durch die Finanzierung von Barausgleichszahlungen, bevor die Steuereinnahmen verfügbar sind. Auch könnte mit entsprechenden Mitteln die internationale Koordinierung von Kohlenstoffsteuern unterstützt werden; die Einnahmen daraus könnten genutzt werden, um unerwünschte Auswirkungen auf Niedrigeinkommensländer bzw. arme Haushalte abzufedern (van den Bergh et al., 2020).

3 Nachhaltige Ausrichtung des Finanzsystems

Öko-soziale Fiskalreformen sind ein besonders wichtiger Schritt, um Umweltkosten zu internalisieren, aber sie sind nicht hinreichend, weil auch die Finanzmärkte unzureichend funktionieren. Eine erfolgreiche ökologische Strukturpolitik muss durch entsprechende Maßnahmen im Finanzsektor flankiert werden. Dieser nimmt einen zentralen Platz in der Wirtschaft ein, mit der Aufgabe, Kapital zu allozieren und Risiken zu managen. Wenn negative externe Effekte auf die Umwelt, die durch die Produktion oder den Konsum entstehen, nicht bei Finanzierungsentscheidungen berücksichtigt werden, hat dies zur Folge, dass zu viel Kapital für wirtschaftliche Aktivitäten bereitgestellt wird, die dem Ziel der ökologischen Nachhaltigkeit entgegenlaufen. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass die ökologischen Kosten und Risiken wirtschaftlichen Handelns bei Finanzentscheidungen umfassend eingepreist werden und ausreichend Kapital für Investitionen bereitgestellt wird, die neue nachhaltige Technologien und Geschäftsmodelle ermöglichen. Eine ökologisch nachhaltige Aufstellung der Realwirtschaft wird nur möglich sein, wenn sie dabei durch die Finanzwirtschaft unterstützt wird.

Der ökologische Umbau von Volkswirtschaften erfordert sehr hohe Investitionen in neue Infrastrukturen, Technologien und Geschäftsmodelle, die erstens *langfristiger Natur*, zweitens sehr *ambitioniert und umfangreich* und drittens oft mit vielen *Unsicherheiten* behaftet sind, etwa weil neue Technologien noch nicht marktreif sind und ihre Durchsetzung von einer Reihe politischer Rahmenbedingungen abhängt. Langfristige Finanzierungen werden von den Finanzmärkten generell zu selten zur Verfügung gestellt. Dies beruht auf einem „kurzfristige[n] Denken, [der] Fokussierung auf schnelle Rendite und [dem] permanente[n] Druck auf die Unternehmen, kurzfristige Erträge einer langfristigen Orientierung vorzuziehen“ (Thimann, 2019). Zudem müssen in unsicheren Märkten Risiken zwischen Unternehmen und öffentlicher Hand so verteilt werden, dass private Investitionen zwar ermöglicht, aber nur im absolut notwendigen Maß auf die Steuerzahler*innen abgewälzt werden. Dies erfordert viel Expertise. Finanzinstitute müssen in der Lage sein, Strategien für den ökologischen Umbau zu erkennen, technologische und Geschäftsmodell-Innovationen für eine nachhaltige Zukunft zu bewerten, deren Umwelt- und andere Nachhaltigkeitsrisiken abzuschätzen sowie Finanzierungen und Garantien in angemessener Form zu strukturieren. Es gilt, das gesamte Finanzsystem – einschließlich privater und Entwicklungsbanken, Investmentfonds, Versicherungen, der Finanzaufsicht – systematisch auf Nachhaltigkeit und insbesondere Klimaneutralität (*net zero investments*) auszurichten. Artikel 2.i.c des Pariser Abkommens legt das Ziel fest, Finanzströme mit einem Weg zu niedrigen Treibhausgasemissionen und einer klimaresistenten Entwicklung in Einklang zu bringen.

Die Finanzierung kohlenstoffintensiver Aktivitäten muss schnell zurückgefahren werden, während Investitionen in eine neue, kohlenstoffarme Infrastruktur – insbesondere im Energie- und Verkehrssektor –, die Nachrüstung des bestehenden Gebäudebestands, nachhaltige Flächennutzung sowie innovative Technologien finanziert werden müssen. Unternehmen brauchen Klarheit darüber, welche nachhaltigen Investitionen gesellschaftlich erwünscht sind, und sie benötigen langfristige Finanzierungen sowie (im Falle besonders riskanter Innovationen) Ausfallbürgschaften, um in neue nachhaltige Technologien und Geschäftsmodelle investieren zu können.

Zentralbanken und Finanzaufsichtsbehörden müssen daher sicherstellen, dass Banken und Finanzmärkte Klima- und andere Umweltrisiken in all ihre Entscheidungsprozesse integrieren (Volz, 2017; Campiglio et al., 2018; Robins, Dikau & Volz, 2021). Diese Risiken müssen im aufsichtsrechtlichen Rahmen angemessen berücksichtigt werden. Dies beinhaltet unter anderem die Einbeziehung von Nachhaltigkeitsrisiken im Berichtswesen und Risikomanagement von Finanzinstituten – z. B. durch eine verpflichtende und konsistente Offenlegung klimarelevanter Informationen gemäß den Empfehlungen der *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* sowie der Offenlegung umweltrelevanter Informationen gemäß den für September

2023 erwarteten Empfehlungen der *Task Force on Nature-related Financial Disclosures*. Sie umfasst ebenso die Anpassung mikro- und makroprudenzieller Instrumente und Vorgaben wie Eigenmittelanforderungen, Liquiditätsregulierung und Kapitalpuffer (NGFS, 2019; Dikau, Haahr & Volz, 2022; Basel Committee on Banking Supervision, 2022). Zudem müssen Rahmenbedingungen definiert werden, etwa eindeutige Nachhaltigkeitsstandards für Finanzprodukte. Hierbei spielen sogenannte Taxonomien eine wichtige Rolle, d. h. Klassifikationssysteme für nachhaltige Tätigkeiten, welche klimawandelbezogene, umwelt- und sozialpolitisch nachhaltige Tätigkeiten identifizieren.

Die EZ kann Zentralbanken und Aufsichtsbehörden in Entwicklungsländern bei der Gestaltung nachhaltiger Rahmenwerke für den Finanzsektor unterstützen sowie Kapazitäten in der Aufsicht aufbauen. Sie kann zudem in Zusammenarbeit mit Zentralbanken, Aufsichtsbehörden, Banken- und anderen Industrieverbänden dazu beitragen, privatwirtschaftliche Kapazitäten im Finanzsektor aufzubauen, um Umweltrisiken zu berücksichtigen und die Finanzierung nachhaltiger Investitionen auszuweiten. Hierbei kann die deutsche EZ auf langjährige Erfahrungen der Finanzsektorentwicklung sowie der Unterstützung einzelner Partnerländer im Bereich *sustainable finance* aufbauen. Aktivitäten wie die des *Sustainable Banking and Finance Network* – einer von der *International Finance Cooperation* unterstützten Plattform für den Wissensaustausch und den Aufbau von Kapazitäten zum Thema nachhaltige Finanzierung für Aufsichtsbehörden des Finanzsektors und Branchenverbände in Entwicklungs- und Schwellenländern – können deutlich ausgeweitet werden und sollten im Mittelpunkt der Finanzsektorentwicklung stehen. Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sollte unter Einbeziehung der Kreditanstalt für Wiederaufbau, der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) und anderer Akteure eine *Sustainable-Finance-Strategie* für die deutsche EZ erstellen, um gezielt systemische Reformen in den Finanzsektoren von Partnerländern zu fördern.

In vielen Entwicklungsländern, in denen die Finanzierungsbedingungen ohnehin oftmals schwierig sind und viele Kleinst-, kleine und mittlere Unternehmen oft von Finanzierungen ausgeschlossen sind, müssen die Rahmenbedingungen dafür geschaffen werden, dass vermehrt nachhaltige Investitionen finanziert werden. Zahlreiche Hindernisse schränken die Mobilisierung nachhaltiger Finanzen ein, darunter Datenlücken und Herausforderungen bei der Quantifizierung von Risiken und Auswirkungen von Investitionen. Die EZ kann zusammen mit Zentralbanken und Aufsichtsbehörden dazu beitragen, die Rahmenbedingungen zu schaffen, um innovative, digitale Lösungen zur Ausweitung nachhaltiger Investitionen und neuartige Ansätze der bürgerorientierten Finanzierung (*citizen-centric finance*) voranzutreiben (TFDFSDG, 2020).

Digitale Technologien (einschließlich Big Data, künstlicher Intelligenz, mobiler Plattformen und Distributed-Ledger-Technologien, des Internets der Dinge und satellitenbasierter Erdbeobachtungstechnologien) können dazu beitragen, die Hindernisse zu überwinden, die die Skalierbarkeit nachhaltiger Finanzen einschränken (SDFA, 2018; Chen & Volz, 2022). Digitale Finanzierungsmodelle können aufgrund ihres Potenzials zur Skalierung und ihrer niedrigen Kosten auch dazu beitragen, Ziele wie finanzielle Inklusion und Energiegerechtigkeit (*inclusive green finance*) zu fördern (Volz et al., 2020). Die EZ kann Zentralbanken, Aufsichtsbehörden und politische Entscheidungsträger dabei unterstützen, die Entwicklung digitaler Dateninfrastrukturen voranzutreiben, um das Mainstreaming und die Ausweitung nachhaltiger und inklusiver Finanzdienstleistungen zu ermöglichen. In Zusammenarbeit mit Marktteilnehmern können diese Akteure digitale Infrastrukturen aufbauen, um den Zugang zu standardisierten, quantifizierten und vergleichbaren Nachhaltigkeitsdaten freizuschalten – und die Entwicklung einer digitalen Infrastruktur für Offenlegungsdaten sowie die Beschaffung und Aggregation von Daten direkt aus der Realwirtschaft unterstützen (Dikau et al., 2022).

Die Rolle der multilateralen Entwicklungsbanken als Risikoinvestoren und Beschleuniger der Transformation muss deutlich gestärkt werden. Sie müssen ambitionierte Standards vorgeben, indem sie die Förderung CO₂-intensiver oder anderweitig ökologisch problematischer Produkte

und Geschäftsfelder konsequent aufgeben und eine klare Linie für die Finanzierung von Brückentechnologien wie Flüssigerdgas (LNG) und blauem Wasserstoff vorgeben. Sie müssen den Markthochlauf für Technologien unterstützen, die zentral für die Energiewende, aber noch nicht marktreif sind, wie Energiespeicher und moderne Biomassenutzung. Als politische Beeinflusser können sie dazu beitragen, die geeigneten politischen Rahmenbedingungen zu gestalten, um private Investitionen zu fördern und in eine nachhaltige Infrastruktur zu lenken. Und sie können Vorreiter dabei sein, ambitionierte Sustainable-Finance-Standards zu setzen und Instrumente wie *sustainability-linked bonds* im Markt zu etablieren.

Auch wenn eine Erreichung dieses Ziels im gegenwärtigen internationalen Umfeld schwierig ist, sollte die deutsche EZ sich für eine allgemeine Kapitalerhöhung der multilateralen Entwicklungsbanken einsetzen, damit diese ihre Kreditvolumen deutlich erhöhen können. Dies sollte mit einer klaren Mandatierung verbunden werden, die sozial-ökologische Wirtschaftstransformation voranzutreiben. Zudem sollte die Bundesregierung darauf hinwirken, dass multilaterale Entwicklungsbanken ihr bereits vorhandenes Kapital besser einsetzen. Durch eine Lockerung der Eigenkapitalanforderungen und ein weniger konservatives Finanzmanagement könnten diese ihr Ausleihvolumen um mehrere hundert Milliarden Euro erhöhen (Humphrey, 2020, 2021).

Zudem sollte die deutsche EZ sich für eine stärkere Rolle nationaler Entwicklungsbanken in Entwicklungsländern einsetzen. Wie die multilateralen Entwicklungsbanken könnten diese eine deutlich wichtigere Rolle bei der Förderung eines gerechten Übergangs zu einer nachhaltigeren Wirtschaft spielen und die *Sustainable Finance Agenda* vorantreiben (Finance in Common, 2020; Griffith-Jones, Attridge & Gouett, 2020). Die deutsche EZ sollte darauf hinwirken, dass multilaterale Entwicklungsbanken, Fonds und Initiativen wie der Grüne Klimafonds (*Green Climate Fund*) und die Globale Umweltfazilität (*Global Environment Facility*) nationale Entwicklungsbanken über Kooperationen und Kapitaleinlagen stärken bzw. neues Kapital für die Gründung neuer nationaler Entwicklungsbanken bereitstellen. Diese können über die Ausgabe von nachhaltigen Anleihen privates Kapital mobilisieren und hebeln.

4 Nachhaltiger Konsum und Kreislaufwirtschaft

Über die Preisschraube allein wird der Einstieg in nachhaltige Volkswirtschaften kaum gelingen. Waren und Dienstleistungen, die ressourceneffizienter sind, werden häufig auch kostengünstiger, und die ökologischen Einsparungen werden durch zusätzlichen Konsum überkompensiert. Zu diesem „Rebound“-Effekt kommt hinzu, dass die Kaufkraft in den meisten Ländern deutlich zunimmt und immer mehr Menschen, insbesondere in Asien, in Mittelschichten hineinwachsen, die sich an traditionellen, ressourcenintensiven Konsummustern orientieren (Never et al., 2020; Kharas, 2017). Die wirtschaftliche Entwicklung vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln kann daher nur gelingen, wenn sich individuelle Konsumententscheidungen stärker an ökologischen Nachhaltigkeitszielen orientieren. Solche Verhaltensänderungen gibt es durchaus: etwa den Trend in manchen Städten zur Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung, den Trend zu veganen Produkten, zu Telearbeit anstatt zu pendeln, zu Pfandsystemen anstelle von Einwegverpackungen oder zur Sharing Economy anstelle des individuellen Kaufs selten genutzter Geräte. Die entsprechenden Konsumententscheidungen hängen eng mit sozialen und kulturellen Normen zusammen und können daher nur Schritt für Schritt über differenzierte Maßnahmenbündel verändert werden (Newell, Twena & Daley, 2021).

Die EZ sollte weiterhin auf Aufklärung und Markttransparenz durch Standards setzen – nicht nur in den Partnerländern, sondern auch bei Konsument*innen im Inland. Besonders wichtig ist die Einführung differenzierender, vertrauenswürdiger Standards in Kooperation mit der Privatwirtschaft. Hier hat die deutsche EZ schon viel geleistet, etwa bei Initiativen wie dem Textilbündnis und dem „Grünen Knopf“ oder der Einführung von Energielabels und der Zertifizierung chinesischer Klimaanlage mit dem „Blauen Engel“. Solche Initiativen könnten durch neue

Partnerschaften ausgeweitet werden, z. B. mit großen Einzelhandelsketten, über die große Konsument*innengruppen erreicht werden können. Auch beim Aufbau der erforderlichen Testzentren, Zertifizierungsmechanismen und Vergleichsportale besteht noch erheblicher Bedarf. Darüber hinaus können im Bereich der Aufklärung neue Wege gegangen werden, z. B. durch Reformen schulischer Bildung mit dem Ziel, schon Kinder an nachhaltige Konsummuster heranzuführen. Eine grundlegende Änderung sozialer Normen findet häufig nur langsam und in Verbindung mit der eigenen Identitätsbildung statt. Vielversprechend sind auch Partnerschaften mit lokalen Nichtregierungsorganisationen (z. B. mit dem World Wide Fund for Nature zu nachhaltiger Lebensmittelnutzung auf den Philippinen) oder die Zusammenarbeit mit Influencer*innen (Johnstone & Lindh, 2017). Deren Potenzial wird bisher primär durch gezieltes Nachhaltigkeitsmarketing der Privatwirtschaft genutzt. Eine explorative Zusammenarbeit in der EZ wäre ebenfalls innovativ, findet bisher aber kaum statt.

Überdies ist klar, dass es nicht ausreicht, an die ökologische Verantwortung des Individuums zu appellieren, sondern dass eine systematische Verzahnung von Konsumverhalten und Angebotsgestaltung notwendig ist (Newell et al., 2021; Whitmarsh, Poortinga & Capstick, 2021). Gerade in Partnerländern mit niedrigen Einkommen wäre ein von außen angestoßener Diskurs des moralischen Verzichts ethisch äußerst problematisch. Daher gilt es, die direkten sozio-ökonomischen Vorteile nachhaltiger Konsummuster herauszustellen – z. B. die abnehmende Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger, die Dynamisierung lokaler Wirtschaftskreisläufe oder die Wohlfahrtsgewinne durch schnelle, saubere und leise ÖPNV-Systeme anstelle chronisch verstopfter Straßen mit hoher Feinstaubbelastung. Die EZ könnte Gründerwettbewerbe für nachhaltige Geschäftsmodelle initiieren. Sie könnte in Partnerländern Transparenz und Konsument*innendruck durch Internetangebote erhöhen, die sich an der deutschen Initiative „Siegelklarheit“ (www.siegelklarheit.de) orientieren und die Einführung nachhaltigkeitsbezogener Gütesiegel in der öffentlichen Beschaffung in Partnerländern unterstützen. Diese kann eine Vorbildfunktion für den privaten Konsum übernehmen und zugleich nachhaltig produzierenden Unternehmen Starthilfen geben (z. B. UM, 2017).

Partnerländer könnten außerdem noch systematischer bei der Reform gesetzlicher Regulierungen unterstützt werden, um nachhaltigeren Konsum und den Übergang zur Kreislaufwirtschaft zu fördern (Balke, Evans, Rabbiosi & Averous Monnery, 2017). Neben dem Recycling und der Wiederaufbereitung von Abfall gilt es, vermehrt innovative und skalierbare Lösungen anzubieten, die auf die Reparierbarkeit, die Wiederverwendung, das Upcycling und damit die *Vermeidung* von Abfall zielen. Beispiele sind Verordnungen für nachhaltiges Produktdesign, Verpackungsrichtlinien, Importstandards für importierte Altgeräte (Autos oder Elektrogeräte, flankiert durch den Aufbau entsprechender Kontrollkapazitäten) sowie Regelungen zur erweiterten Produzentenverantwortung, z. B. Rücknahmeverpflichtungen, Pfandsysteme oder Recycling-Quoten. Bisherige Erfahrungen in der EU haben gezeigt, dass die Unterstützung und Regulierung der Angebotsseite zentral ist, um das Potenzial individuellen nachhaltigen Konsums zu skalieren (Newell et al., 2021).

Vorrang sollten auch hier Reformen haben, die neue Geschäftsmodelle und Arbeitsplätze erschließen sowie Arbeitsbedingungen verbessern. Rademaekers et al. (2020) zeigen, dass die Umsetzung von Maßnahmen zur Schaffung einer Kreislaufwirtschaft in Afrika bis zum Jahr 2030 zu über 10 Mio. zusätzlichen Arbeitsplätzen führen kann. Bei Reformen ist die besondere Rolle der informell Beschäftigten zu beachten. Mit ihren Tätigkeiten bei der Stofftrennung und -aufbereitung für den sekundären Rohstoffmarkt (z. B. im Bereich Plastik und Verpackungen) sowie bei Reparaturdienstleistungen für Secondhandmärkte (z. B. Elektronikmärkte) sind sie bereits jetzt für die Umsetzung der ökologischen Nachhaltigkeit im Sinne einer Kreislaufwirtschaft elementar (Pegels et al., 2020); gleichzeitig sind sie häufig in besonderem Maße Umweltbelastungen ausgesetzt.

Die EZ kann auch mit internationalem Technologietransfer zur Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft beitragen. Zum einen betrifft dies Investitionen in die technischen Kapazitäten der

Trennung und Aufbereitung von Abfall und Materialien. Dies ist bedeutend für die Wettbewerbsfähigkeit der Partnerländer, da die Qualitätsanforderungen an sekundäre Rohmaterialien z. B. im Plastik- und Verpackungssektor global weiter steigen. Zum anderen betrifft dies auch Ausbildungsmaßnahmen mit dem Ziel, Umweltrisiken der Abfall- und Stoffaufbereitung zu vermeiden. Auch bei der technischen Modernisierung sind Wechselwirkungen mit arbeitsintensiven kleinbetrieblichen Aktivitäten zu beachten. Ziel sollte eine Systementwicklung sein, die beschäftigungsintensiv ist, zugleich aber die ökologische und betriebswirtschaftliche Effizienz neuer Technologien nutzt. So bietet die Digitalisierung Chancen für neue, effizientere Geschäftsmodelle und Arbeitsplätze (etwa in den Bereichen Nachverfolgbarkeit von Materialien, Blockchain-Technologie und Sharing-Plattformen) oder durch Angebote von Dienstleistungen, die den Produktkauf durch eine bedarfsgerechte Produktmiete ersetzen; diese werden jedoch vor allem in der formellen Wirtschaft entstehen und müssen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die informellen Arbeitsmärkte sorgfältig untersucht werden. Auch sind Aspekte des Datenschutzes zu beachten, wenn z. B. Sharing-Dienstleister (wie der Fahrdienstvermittler Uber) oder Vermieter von Elektro-Tretrollern im großen Stil Kundendaten sammeln. Diese Systemkomponenten optimal zu kombinieren erfordert partizipative Ansätze und eine Anpassung an spezifische lokale Bedingungen – und damit viel Know-how in der Systemberatung.

Auch durch politische Initiativen in den Industrieländern (wie den EU-Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft) wird der Beratungsbedarf in der EZ stark zunehmen, da die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft hier unweigerlich Auswirkungen auf Entwicklungsländer haben wird. Hierbei gilt es zu erfassen, welche wirtschaftlichen Chancen und Risiken sich durch die Verlagerung von Materialströmen und Ressourcenbedarfen, aber auch durch innovative Geschäftsmodelle zur Service und Sharing Economy in den Industrieländern ergeben. *First movers* bzw. *early followers* haben gute Chancen, sich frühzeitig zu positionieren und globale Wettbewerbsvorteile aufzubauen (Wilts, 2021). Auf internationaler Ebene sollte die EZ sich dafür einsetzen, dass WTO-Mitglieder den positiven Beitrag des internationalen Handels zu einer Kreislaufwirtschaft ausbauen. Ein Ansatzpunkt besteht darin, im Rahmen der *Structured Discussions on Trade and Environmental Sustainability* in der Welthandelsorganisation Verhandlungen zu wiederaufbereiteten Gütern aufzunehmen und in einem neuen möglichen Abkommen zu Umweltgütern und -dienstleistungen einen starken Fokus auf Güter und Dienstleistungen mit Bezug zur Kreislaufwirtschaft zu legen.

5 Ökologisch nachhaltige Stadtentwicklung

Der „Umzug in die Städte“ ist in vielen Entwicklungsregionen in vollem Gange, insbesondere in Subsahara-Afrika und Asien. Bis 2050 wird die Zahl der Städter*innen von heute knapp 4 Mrd. auf 6,5 Mrd. Menschen anwachsen. Damit gehen gewaltige Infrastrukturinvestitionen einher. 90 Prozent des Zuwachses der Stadtbevölkerung werden bis 2050 auf Asien und Afrika entfallen (WBGU, 2016). Traditionelle Stadtentwicklungskonzepte stehen in der Kritik, weil sie weder ökologisch nachhaltig noch sozial gerecht seien. Die Herausforderung besteht darin, den gewaltigen Infrastrukturausbau ab sofort so zu beeinflussen, dass unerwünschte Pfadabhängigkeiten und „Lock-ins“ vermieden werden. Da sich etwa zwei Drittel der Maßnahmen auf Städte beziehen, die im Kontext des Pariser Klimaabkommens in *Nationally Determined Contributions* formuliert wurden, kommt diesen ohnehin eine grundlegende Rolle für den Strukturwandel zu (Bauer et al., 2021). Hierbei geht es vor allem darum, Gebäude und Infrastrukturen energieeffizienter zu errichten sowie die energie- und emissionsintensiven Baustoffe Zement, Stahl und Aluminium durch nachhaltige, primär naturbasierte Ressourcen und recycelte Materialien zu ersetzen – sowie vermehrt die Potenziale grüner und blauer Infrastrukturen zu nutzen und damit einhergehend den motorisierten Individualverkehr durch öffentlichen Nahverkehr, Fahrräder und Fußwege zu ersetzen bzw. durch Verdichtung und gemischt genutzte Quartiere zu minimieren. All dies birgt riesige Chancen für lokale Unternehmen in der

Bauwirtschaft, der Herstellung und Verarbeitung nachhaltiger Baustoffe, der Begrünung von Gebäuden sowie deren Ausstattung mit Solaranlagen oder Wärmetauschern sowie der Güterproduktion für neue Märkte – von Elektrozeigern und U-Bahnen über innerstädtische Landwirtschaft (*urban farming*) bis hin zur systematischen Wiederverwertung von Baustoffen (*urban mining*) und behandeltem Abwasser. Auch im Bereich neuer Dienstleistungen von Architektur, Landschafts- und Stadtplanung bis zur Energieberatung, Wassernutzung und Mobilität eröffnet sich ein neues Feld. *Smart-City*-Konzepte setzen zudem auf die Nutzung digitaler Technologien (Nilssen, 2019). Diese gilt es selektiv so einzusetzen, dass sie tatsächlich zur Entwicklung ökologisch nachhaltiger und lebenswerter Städte beitragen (Evans et al., 2019).

Zugleich spielen Städte bei der Anpassung an Umweltveränderungen und speziell an den Klimawandel zwangsläufig eine zentrale Rolle. Gerade an Flüssen oder Küsten gelegene Metropolen sind anfällig für den Meeresspiegelanstieg und diverse Naturkatastrophen, die infolge des Klimawandels schon heute häufiger und intensiver auftreten. Neben Millionen von Menschenleben, insbesondere in den rasant wachsenden informellen Siedlungen vieler Großstädte, sind erhebliche Vermögenswerte betroffen, die für Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit essenziell sind (Bauer et al., 2021).

Hier tut sich ein großes Handlungsfeld für die internationale Zusammenarbeit auf, das bislang nur in Ansätzen bedient wird. Entwicklungszusammenarbeit sollte deutlich mehr in nachhaltige Stadtentwicklung sowie entsprechende grüne und blaue Infrastrukturen investieren, mit dem Fokus auf ökologisch nachhaltigen, kostengünstigen Lösungen, die unmittelbar auch der lokalen Wirtschaftsförderung dienen und ein neues urbanes Paradigma befördern (Lanfranchi, Herrero, Rueda Palenzuela, Camilloni & Bauer, 2018). Neben gezieltem *capacity-building* für zentrale Institutionen (in Bereichen wie Bauordnung, Verkehrsplanung und Ausbildung von Stadtplanern und Architekten) beinhaltet das z. B. die Förderung städtischer Experimente und innovativer Unternehmen in allen o. g. Bereichen (Evans et al., 2019).

Viele Bereiche nachhaltiger Stadtentwicklung sind noch Neuland – nicht zuletzt, weil sich durch Klimawandel, Umweltverschmutzung und technologische Innovationen (z. B. bei digitalen Systemen, in einer kreislauforientierten Abfallwirtschaft oder beim autonomen Fahren) wichtige Parameter ändern. Hinzu kommt, dass die Stadtentwicklung immer an spezifische kulturelle und geographische Bedingungen anzupassen ist, die sich globalen Lösungsansätzen entziehen. Daher sind Vernetzungen und Wissenskoooperation für innovative Lösungen hier besonders gefragt. Solche Kooperationen können von der EZ gezielt gefördert werden und z. B. dazu beitragen, naturbasierte urbane Lösungen zu verbreiten oder integrierte, klimaresiliente Verkehrskonzepte zu entwickeln. Zu diesen Zwecken könnten auch Forschungskoooperationen gefördert werden, die regionale Klimamodelle entwickeln bzw. verbessern. So könnten etwa Hitzeinseln oder Wasserströme bei Starkregen städtebaulich antizipiert und generell wirksame naturbasierte Lösungen und Infrastrukturen entwickelt werden.

Parallel sollte der ökologische Strukturwandel in Städten auch auf der internationalen Ebene unterstützt werden, z. B. indem die EZ UN-Habitat und transnationale Städtenetzwerke stärkt, die Einrichtung eines internationalen wissenschaftlichen und multidisziplinären Panels zu nachhaltiger Stadtentwicklung fördert und nachhaltige Urbanisierung als prioritäres Querschnittsthema in den multilateralen und regionalen Entwicklungsbanken verankert (WBGU, 2016).

6 Inklusive Nutzung von grünem Wasserstoff

Deutschlands Nationale Wasserstoffstrategie (Bundesregierung, 2020) und die europäische „Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa“ als Teil des *European Green Deals* (European Commission, 2020) versprechen einen radikalen Umbau der Volkswirtschaften und einen schnellen Markthochlauf von grünem Wasserstoff durch finanziell gut ausgestattete Maßnahmenbündel. Stärker noch als die deutsche setzt die EU-Strategie auf den massiven Aufbau von Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff auch in benachbarten Regionen. Das beinhaltet für Entwicklungsländer Optionen zur Wertschöpfung und Beschäftigung (ESMAP, 2020; IEA, 2019).

Länder mit günstigen Bedingungen für die Erzeugung von Strom aus Sonne und Wind, Geothermie oder Biomasse² könnten erstens das wachsende Interesse der Investoren am Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung nutzen, um Kompetenzen und Arbeitsplätze in diesen Bereichen auszubauen – in Planung, Finanzierung, Instandhaltung von Anlagen, in der Zulieferindustrie oder in benachbarten Bereichen wie der Entwicklung von *smart grids* (Pegels, 2015). Sie können zweitens ihre Infrastruktur und Kompetenz in der Umwandlung erneuerbarer Energien in grünen Wasserstoff und Sekundärprodukte wie Ammoniak und Methanol ausbauen. Drittens können sie mit diesen (mit erneuerbarer Energie erzeugten) Grundchemikalien Investitionen in energieintensive Industrien wie Stahl und Chemie anlocken, die unter dem Druck stehen, CO₂-neutral zu produzieren. Auch nachgelagerte Branchen, z. B. die Düngemittel- oder die Maschinenbau- und Automobilindustrie, könnten an den entsprechenden Standorten ausgebaut werden. Grüner Wasserstoff eröffnet damit Chancen, die Vorteile erneuerbarer Energien für den Aufbau neuer industrieller Cluster zu nutzen (Altenburg, Fokeer, Albaladejo, Wenck & Schwager, 2022; SCI4climate.NRW, 2021).

Um solche Chancen allerdings nutzen zu können, sind erhebliche strukturpolitische Vorleistungen in vielen Bereichen erforderlich. Die Länder benötigen eine gute Kenntnis der relevanten Technologiepfade, ihrer Marktentwicklung und Kostentrends sowie der damit verbundenen Begleiterscheinungen und Risiken, um auf dieser Basis eine nachhaltige strukturpolitische Strategie für die jeweilige nationale Wasserstoffwirtschaft formulieren zu können. Sie brauchen Know-how in den betreffenden Branchen, müssen ökologische Folgekosten abschätzen und möglichst vermeiden (v. a. hinsichtlich der Nutzung von Wasser- und Landressourcen) sowie industrielle Normen und Standards erfüllen. Sie müssen nicht zuletzt in der Lage sein, Großinvestitionen so zu steuern, dass sie größtmögliche Impulse für die nationale Entwicklung erzeugen. Ohne diese Kompetenzen können sie die Chancen der internationalen Wasserstoffwirtschaft nicht optimal im Sinne einer umfassenden, Beschäftigung schaffenden Strukturpolitik nutzen.

In Ländern mit niedrigen Einkommen ist eine solche nachgelagerte Industrialisierung weniger realistisch, aber auch hier eröffnet die Verknüpfung von erneuerbarer Energie mit Wasserstoff Chancen. Wasserstoff kann in *mini-grids* eingesetzt werden, die von intermittierenden erneuerbaren Energiequellen gespeist werden. Dort kann er als Speichermedium dienen, wenn die Stromerzeugung aufgrund von Windflauten oder Dunkelheit unterbrochen ist.

Jegliche Entwicklung und Hochskalierung von Projekten für erneuerbare Energien, grünen Wasserstoff und nachgelagerte Industrien geht mit Umweltrisiken einher, deren Komplexität im jeweiligen Kontext zu berücksichtigen ist. Die Elektrolyse von Wasserstoff etwa benötigt Wasser, was insbesondere in wasserarmen Regionen den lokalen Wasserhaushalt gefährden kann (wenngleich der Wasserbedarf hierfür global betrachtet als vertretbar eingeschätzt wird; vgl. Beswick, Oliveira & Yan, 2021). Die Wasserbereitstellung durch Meerwasserentsalzung ver-

2 Hier insbesondere auf Basis von Nebenprodukten der Land- und Forstwirtschaft, um die Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und Naturschutz zu vermeiden.

braucht wiederum selbst Energie und kann Ökosysteme durch zurückgeleitete Salzsole gefährden. Grundsätzlich darf der Markthochlauf für Wasserstoff nicht zu einer Nachfragesteigerung von „grauem“ Wasserstoff aus fossilen Quellen führen. Industriepolitische Strategien müssen daher mit sorgfältiger Technikfolgenabschätzung und klar definierten Umweltstandards einhergehen (wie strategischer Umweltprüfung sowie Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfungen), die das Vorsorgeprinzip berücksichtigen. Zudem sollte der Export von grünem Wasserstoff nicht dort unterstützt werden, wo er zulasten der inländischen Energieversorgung geht.

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sollte sich im Dialog mit anderen Ressorts dafür stark machen, dass nationale und europäische Wasserstoffstrategien den Interessen der Partnerländer angemessen Rechnung tragen, auch im Rahmen der vielfältigen bi- und multilateralen Partnerschaften. Besonders wichtig ist eine enge Abstimmung mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, das für die Klima- und Energiepartnerschaften verantwortlich zeichnet, sowie mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung zur Verzahnung von Entwicklungs- und wissenschaftlich-technologischer Zusammenarbeit, um den Kompetenzaufbau in den jeweils erforderlichen Bereichen zu unterstützen. Partnerländer können entsprechenden Bedarf anmelden, wenn sie ihre Potenziale an erneuerbaren Energien für die Erzeugung von grünem Wasserstoff und ggf. den Aufbau nachgelagerter Industrien nutzen wollen. Die EZ kann hier als *honest broker* zwischen den jeweiligen Interessenlagen auftreten – auch jenen der anderen im Wasserstoffbereich aktiven Bundesressorts. Sie kann außerdem internationale Bemühungen um die Entwicklung und Harmonisierung umwelt- und entwicklungsfreundlicher Wasserstoffstandards unterstützen (Stamm, Strohmaier, Altenburg, Oyan & Thoms, 2021).

7 Bioökonomische Innovationen

Im Zuge der Abkehr von einer erdölbasierten Wirtschaft gewinnt auch die Bioökonomie an Bedeutung (Bugge, Hansen & Klitkou, 2016; von Braun, 2018). Diese umfasst ganz allgemein die Produktion erneuerbarer biologischer Ressourcen und deren Umwandlung in Nahrungs- und Futtermittel, biobasierte Produkte und Baumaterialien sowie Bioenergie. Naturressourcen und Biodiversität sind in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern zentrale Faktoren wirtschaftlicher Produktivität. Die Wirtschafts- und Einkommensentwicklung hängt dort in entsprechend hohem Maße von intakter Natur und leistungsfähigen Ökosystemen sowie deren nachhaltiger Nutzung ab (Brondizio, Settele, Diaz & Ngo, 2019).

Die bioökonomischen Potenziale in verschiedenen Schlüsselsektoren sind erheblich, insbesondere an den Schnittstellen von Landnutzung, Meeresnutzung und Ernährungssystemen, in der Infrastrukturentwicklung, der Rohstoffnutzung und bei Energiesystemen (vgl. WEF, 2020). Neue Marktchancen ergeben sich vor allem aufgrund der Notwendigkeit, erdölbasierte oder anderweitig unerwünschte Produkte zu ersetzen, sowie der grundsätzlichen Verfügbarkeit naturbasierter Lösungen und Alternativen, die vielfach bereits bekannt sind oder (weiter-) entwickelt werden könnten. Beispiele dafür sind moderne Bioenergie (Brüntrup et al., 2016) sowie biobasierte Industrieprodukte wie Kunststoffe aus Pflanzen oder Reststoffen, biogene Baumaterialien, Pharmazeutika und hochwertige Spezialstoffe. Länder, die über günstige Anbaubedingungen verfügen, können sich damit neue Wettbewerbsvorteile erschließen – einige davon in traditionellen Agrarbranchen, andere auch bei neuen und stärker wissensbasierten Produkten, wie etwa biologischen Pharmazeutika, biobasierten Baustoffen und technischen Biopolymeren für Werkstoffe (WBGU, 2020).

Prinzipiell eröffnen sich damit neue Perspektiven für eine hohe Wertschöpfung auf landwirtschaftlicher Basis (Lewandowski, 2018; Zilberman, Gordon, Hochman & Wesseler, 2018). Eine ökologisch nachhaltige Strukturpolitik, die auf entsprechende naturbasierte Opportunitäten

fokussiert, muss gleichwohl über die unmittelbare Bewirtschaftung einzelner natürlicher Ressourcen hinaus die gesamte Bandbreite und Komplexität der betreffenden Ökosystemleistungen im Sinne lokaler, regionaler und globaler Herausforderungen berücksichtigen.

So vollzieht sich etwa die intensive Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen und Wälder zur Herstellung moderner bioökonomischer Produkte ökologisch vielerorts auf Kosten von Biodiversität, Bodenerhaltung und Wasserressourcen und kann somit in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen (Brüntrup, 1997; Herrmann, Jumbe, Brüntrup & Osabuohien, 2018; Lewandowski, 2018; WBGU, 2020). Die meisten modernen Nutzungsrichtungen setzen zudem eine starke Integration von Produktion, Verarbeitung und Nutzung voraus, um homogene Produkte in großen Mengen und zu konkurrenzfähigen Preisen zu erhalten. Damit sind viele Entwicklungen der modernen Bioökonomie ohne spezielle Unterstützung wenig kompatibel mit einer bäuerlich strukturierten Landwirtschaft (Langeveld, Dixon & Jaworski, 2010). Andererseits gibt es viele biogene Produkte und darauf basierende Wertschöpfungsketten, die mit arbeitsintensiver Bewirtschaftung von biodiversen Ökosystemen durch lokale Landwirte und Gemeinden arbeiten, insbesondere, wenn sie Hochpreisprodukte wie Pharmazeutika und Kosmetika herstellen – auch dafür gibt es schon Beispiele aus der deutschen EZ, etwa *BioInnovation Africa* (GIZ, 2020).

Generell bieten sich an den Schnittstellen ökologischer Strukturpolitik und den Erfordernissen des Biodiversitäts- und Naturschutzes sowie der Klimapolitik vielfältige naturbasierte Lösungsansätze, die sowohl der Erhaltung wirtschaftlicher Grundlagen an sich dienen als auch unmittelbar zu Beschäftigung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit beitragen und Vermögenswerte schützen können. Die Inwertsetzung von Kohlenstoffsenken wie Wäldern, Mangroven, Mooren und anderen Feuchtgebieten, etwa durch den internationalen Waldschutzmechanismus *REDD+*, oder die Potenziale des Ökotourismus bieten hierfür prominente Beispiele; ebenso die gestiegene Aufmerksamkeit für Liefer- und Wertschöpfungsketten sowie lokales und indigenes Wissen in der globalen Forstwirtschaft (vgl. Rodríguez, Duarte-Abadía & Boelens, 2019; Bauer et al., 2021). Viele dieser naturbasierten Lösungen erhöhen gleichzeitig die Anpassungsfähigkeit und Resilienz gegenüber dem Klimawandel, was weitere volkswirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

Bei alledem ist auch der internationale Handel mit bioökonomischen Innovationen und naturbasierten Produkten generell zu berücksichtigen, der neben Nahrungsmitteln auch pharmazeutische Erzeugnisse und Kosmetika umfasst. Lokalen und indigenen Bevölkerungsgruppen sollte es ermöglicht werden, ihr Wissen selbst produktiv zu nutzen und systematisch weiterzuentwickeln sowie ihre Produkte ggf. in internationale Wertschöpfungsketten einzubringen. Dafür können internationale Nachhaltigkeitsstandards für Handel, Vermarktung und Konsum sinnvoll sein. Lokale Gemeinschaften sollten dabei unterstützt werden, auf die internationale Gestaltung dieser Standards Einfluss zu nehmen und diese so umzusetzen, dass sie mit den zugrundeliegenden traditionellen Lebensweisen vereinbar bleiben (Bauer et al., 2021).

Die EZ kann Partnerländer darin unterstützen, die entsprechenden Potenziale moderner Bioökonomie zu erschließen und dabei sicherzustellen, dass sozial-ökologische Belange (wie der Erhalt von Biodiversität, Ökosystemleistungen, Bodenfruchtbarkeit, Wasserressourcen und Ernährungssicherheit) angemessen berücksichtigt werden. Für entwicklungsförderliche Nutzungsoptionen kann sie vielfältige Unterstützungsangebote machen, die sich über verschiedene klassische EZ-Schwerpunkte verteilen: Aus- und Weiterbildung in einer Vielzahl von Berufen, die für die neuen Wertschöpfungsketten notwendig sind, von Agrar- über Industrie- bis zu Dienstleistungsberufen; Unterstützung bei der Umsetzung von Forschung in Innovationen durch die Förderung von Start-ups und einer speziellen Dienstleistungslandschaft für Bioökonomie; Unterstützung von industriellen Clustern und Subsektoren, eventuell auch einzelnen Unternehmen, bei der Organisation konkreter bioökonomischer Wertschöpfungsnetze; Anbahnung von Partnerschaften für die Erschließung neuer Märkte, durch klassische Wirtschaftsförderungsansätze wie Messebesuche und Qualitätsinfrastruktur oder neuere Instrumente wie markt-

und entwicklungsfördernde sozial- und umweltpolitische Standards sowie Regulierungen; die besondere Förderung schwächerer Akteur*innen, insbesondere Bäuerinnen und Bauern sowie Arbeiter*innen, etwa durch *environmental cash transfers* und Zahlungen für Ökosystemleistungen, sowohl in den neuen Wertschöpfungsnetzen als auch bei eventuell daraus resultierender Konkurrenz um Ressourcen wie Land und Wasser (Rodríguez et al., 2019); den Ausgleich zwischen Intensivierung der Agrarproduktion auf schon bestehenden Flächen und den Schutz der natürlichen Ressourcen, z. B. durch eine nachhaltige Landnutzungsplanung (Ecuru, 2016; Callo-Concha, Jaenicke, Schmitt & Denich, 2020; Lewandowski, 2018).

Viele der möglichen Förderansätze für eine nachhaltige Bioökonomie wurden bereits in den anderen hier diskutierten Themenfeldern angesprochen, z. B. fiskalische Reformen (hier zugunsten nachwachsender Rohstoffe und regenerativer Energien, die in Entwicklungsländern speziell auf dem Land oft auf Biomasse basieren), die Förderung von nachhaltigem Konsum und Kreislaufwirtschaft sowie Analysekapazitäten für die integrierte Technikfolgenabschätzung (speziell dazu Egenolf & Bringezu, 2019).

8 Vorausschauende Technologie- und Wirtschaftspolitik

Der globale Strukturwandel ist derzeit sehr schnell, insbesondere in Bezug auf ökologischen Umbau, aber auch in der Digitalisierung. Wie sich Dekarbonisierung, Kreislaufwirtschaft, Plattformökonomien oder Industrie 4.0 auf einzelne Volkswirtschaften auswirken, ist für Entscheider kaum abzusehen, zumal diese Umbrüche miteinander interagieren: Neue digitale Technologien können z. B. Umweltprobleme lösen helfen oder auch verstärken. Niemand weiß derzeit, welche Konturen etwa die internationale Wasserstoffwirtschaft haben wird, welche Aktivitäten wo in eine Krise geraten oder expandieren werden. Es fehlt an Wissen über die Entwicklung der Bioökonomie oder darüber, wie nachhaltige digitale Städte der Zukunft aussehen werden. Während reiche Länder erhebliche Mittel in Forschung und Dialog über gesellschaftliche Lösungen investieren, sind die entsprechenden Strukturen in den meisten Ländern mit niedrigen und mittleren Einkommen kaum vorhanden. Nationale Wissenschafts- und Innovationssysteme sind massiv unterfinanziert, weshalb es kaum möglich ist, die internationale Technologieentwicklung zu beobachten und nationale Strategien zu entwickeln, um deren Chancen zu nutzen und Risiken einzugrenzen.

Die EZ sollte stärker *technology foresight* (TF) und Technikfolgenabschätzung (*technology assessment*, TA) unterstützen und dabei das umweltvölkerrechtlich verankerte Vorsorgeprinzip berücksichtigen. Seit 2001 haben z. B. über 90 Entwicklungsländer *technology needs assessments* durchgeführt, um Technologien zu bestimmen, die für die Anpassung an den Klimawandel und dessen Minderung im jeweiligen Kontext geeignet sind. Wichtig ist, dass entsprechende Prozesse dauerhaft eingerichtet und institutionell verankert werden, und zwar für alle Technologiefelder, welche die Positionierung eines Landes in der Weltwirtschaft beeinflussen, wie Digitalisierung, Klimatechnologien, Gentechnik und Bioökonomie. In vielen Ländern sind entsprechende Institutionen an den nationalen Parlamenten angedockt oder an Universitäten und Wissenschaftsakademien verortet, in der Regel aber unterfinanziert und mit geringem Einfluss auf die Politik. Die bei der United Nations Conference on Trade and Development angesiedelte UN Commission on Science and Technology for Development (CSTD) hat 2020 ein Pilotprojekt gestartet, in dem zunächst in drei afrikanischen Ländern (Sambia, Seychellen, Südafrika) Kapazitäten für TA bei Agrar- und Energietechnologien aufgebaut sowie weitere wissenschaftliche Erkenntnisse für eine an die Bedürfnisse von Entwicklungsländern angepasste TA gewonnen werden sollen.

Die EZ kann im Rahmen ihrer Politikberatung internationale Erfahrungen aufbereiten und die Partnerländer bei der Wahl eines geeigneten institutionellen Modells unterstützen. Naheliegender wäre es, kurzfristig das skizzierte CSTD-Projekt und mögliche Folgemaßnahmen zu unterstützen. Wichtig ist, dass entsprechende Einheiten einerseits von direkter politischer Einflussnahme frei sind, zum anderen aber Einfluss auf die Politikgestaltung haben (Think-Tank-Funktion). In Industrieländern hat sich TA als Instrument mit einer breiten Partizipation unterschiedlicher Stakeholder bewährt (Ely, van Zwanenberg & Stirling, 2011; Grunwald, 2019). Eine schlichte Übertragung ist in vielen Entwicklungsländern kaum möglich, weil z. B. Nichtregierungsorganisationen fehlen, die gleichzeitig fachlich kompetent und von Partikularinteressen unabhängig sind. Daher muss eine methodische Anpassung erfolgen (Stamm & Ladikas, 2022).

Der langfristige Einfluss von TA hängt von der Leistungsfähigkeit in der Forschung und Beratung der jeweiligen Einheit sowie von Netzwerken ab, die sie gegebenenfalls unterstützen. Hier kann die EZ unterstützen, möglichst in Kombination mit einer wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit. Neben der technischen Kooperation im Rahmen von bilateralen Programmen bieten sich Instrumente des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (z. B. Auslandsdozenturen), der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (personengebundene Unterstützung der Forschungsk Kooperation) und des Centrums für internationale Migration und Entwicklung (integrierte Fachkräfte) an. Auch in der Wissenschaftskooperation sollte die institutionelle Zusammenarbeit im Bereich von TF und TA eine wichtige Rolle spielen, ebenso in Programmen der Internationalen Klimaschutzinitiative. Es ist evident, dass sich das fortbestehende Nord-Süd-Gefälle bei wissenschaftlicher Leistungsfähigkeit auch problematisch bei Themen wie dem Klimawandel und anderen globalen Herausforderungen auswirkt (Blicharska et al., 2017; Stamm 2022). Daher ist es auch ethisch geboten sicherzustellen, dass die Interessen von Entwicklungsländern bei der Bewertung neuer Technologien hinreichend berücksichtigt werden, selbst wenn diese maßgeblich im globalen Norden entwickelt werden (Stamm & Ladikas, 2022). Aus dieser Perspektive gilt es, neben dem Kapazitätsaufbau auf nationaler Ebene auch Bestrebungen für internationale TF und TA zu ergänzen (Hahn & Ladikas, 2019), vor allem dann, wenn globale öffentliche Güter betroffen sind.

Eine Chance für die neue Legislaturperiode

Die deutsche EZ könnte sich mit dem Narrativ profilieren, dass ökologische Strukturpolitik eine Chance, mehr noch: eine zwingende Notwendigkeit für erfolgreiche sozioökonomische Entwicklung ist; Umwelt- und Klimaschutz sind weniger eine wirtschaftliche Belastung als vielmehr eine Zukunftsinvestition, die sich schnell rechnen wird. Länder, die die notwendigen Anpassungen verschleppen, werden ihre Wettbewerbsfähigkeit einbüßen und wirtschaftliche Folgekosten tragen müssen, die wesentlich höher sind als die heute erforderlichen Investitionen in eine nachhaltige und CO₂-neutrale Wirtschaft (Ricke, Drouet, Caldeira & Tavono, 2018). Ökologische, wirtschaftspolitische und auch soziale Ziele sind daher – ganz im Geiste der *Sustainable Development Goals* und der Vision einer *just transition* – systematischer miteinander zu verknüpfen. Dies kann die gesellschaftliche Akzeptanz von Umweltpolitiken erhöhen, die zunächst mit Kosten für Unternehmen und Haushalte verbunden sind, vor allem dann, wenn sie durch Multi-Akteurs-Partnerschaften und auch in Deutschland bzw. in der EU selbst umgesetzt werden. Dies kann zugleich dazu beitragen, dass die Partnerländer umwelt- und klimapolitische Elemente zunehmend in ihren eigenen nationalen Entwicklungsstrategien verankern und nicht als externe Agenda der Geberländer empfinden.

Unser Beitrag zielt darauf, angesichts der dringend erforderlichen weltweiten Anpassung wirtschaftlicher Systeme an Erdsystemgrenzen Lücken im Portfolio der deutschen EZ zu identifizieren. Zentrale Herausforderungen, wie öko-soziale Fiskalreformen und ökologische Innovationen für nachhaltige Stadtentwicklung, werden nur in sehr wenigen Ländern von der deutschen EZ unterstützt, obwohl geeignete Lösungsansätze vielfach bereits bekannt sind. Tatsächlich gibt es in allen genannten Politikfeldern bereits erfolgversprechende Programme

und Projekte, auf die aufgebaut werden kann. In zentralen Bereichen, wie der Förderung erneuerbarer Energien und der Intensivierung internationaler Klimakooperation (etwa durch gezielte Partnerschaften), spielt die deutsche Entwicklungszusammenarbeit eine international führende Rolle.

Insgesamt jedoch gilt es, gerade Themen an der Schnittstelle von Wirtschaft und Klima- bzw. Umweltschutz massiv hochzuskalieren, vorhandene Ansätze zu ergänzen und bestmöglich in einen kohärenten Gesamtansatz einzubinden. Dieses Profil der deutschen EZ sollte auch durch entsprechende Beiträge zu den einschlägigen internationalen Organisationen und Prozessen sowie zur multilateralen EZ geschärft werden.

Zentral ist dabei in allen Themenfeldern der Fokus auf grundlegende regulatorische Rahmenbedingungen (vgl. Bauer et al., 2021). Dies ist besonders anspruchsvoll, weil es vielfach staatliche Kernaufgaben betrifft, in denen jede Regierung aus guten Gründen zurückhaltend auf internationale Kooperationsangebote reagiert. Zugleich sind Politikreformen, die auf die betreffenden Rahmenbedingungen zielen, die entscheidenden Hebel für die erforderlichen transformativen Prozesse. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit hat hier ein reiches Erfahrungswissen anzubieten – etwa im Einsatz von Mehrebenenansätzen, die experimentelle Pilotmaßnahmen und *capacity-building* bei Durchführungsorganisationen klug mit Langzeitberatung in Ministerien verzahnen. Wichtig ist hier auch die Kooperation mit internationalen Institutionen im Bereich des *policy-based lending*. Zudem bietet das neue Instrument der internationalen Energie- und Klimapartnerschaften die Möglichkeit, mit besonders reformwilligen Partnerregierungen voranzuschreiten und – wie mit der kürzlich vereinbarten *Just Energy Transition Partnership* mit Südafrika – beispielgebende Reformen zu unterstützen.

Von einer stärkeren Ausrichtung der EZ auf eine sozial-ökologische Wirtschaftstransformation würde ganz nebenbei auch die deutsche Wirtschaft profitieren; denn die EZ würde Märkte für innovative Umweltgüter und -dienstleistungen vorbereiten – Märkte, auf denen deutsche Unternehmen in vielen Fällen als Vorreiter gelten. Je systematischer große EZ-Programme etwa für ökologisches Bauen, grünen Wasserstoff oder Kreislaufwirtschaft mit innovativen Unternehmen hierzulande verzahnt werden (z. B. institutionalisiert im Rahmen von „Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft“), desto natürlicher ergeben sich außenwirtschaftliche Vorteile – ggf. auch ohne Kreditsubventionen, Exportbeihilfen oder Hermes-Bürgschaften.

Literatur

- Altenburg, T., & Assmann, C. (Eds.). (2017). *Green industrial policy*. New York & Geneva: UN Environment. https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/green_industrial_policy_book_aw_web_1.pdf
- Altenburg, T., Fokeer, S., Albaladejo, M., Wenck, N., & Schwager, P. (2022). *Green hydrogen: Fuelling industrial development for a clean and sustainable future*. UNIDO. <https://iap.unido.org/articles/green-hydrogen-fuelling-industrial-development-clean-and-sustainable-future>
- Altenburg, T., & Rodrik, D. (2017). Green industrial policy: Accelerating structural change towards wealthy green economies. In T. Altenburg & C. Assmann (Eds.), *Green industrial policy: Concept, policies, country experiences* (pp. 1–22). New York: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Balke, V., Evans, S., Rabbiosi, L., & Averous Monnery, S. (2017). Promoting circular economies. In T. Altenburg & C. Assmann (Eds.), *Green industrial policy: Concept, policies, country experiences* (pp. 120–133). Geneva: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks*. <https://www.bis.org/bcbs/publ/d532.pdf>
- Bauer, S. (2021). *Enter the “Green Twenties”! European Think Tanks Group*. <https://ettg.eu/blog-posts/enter-the-green-twenties/>
- Bauer, S., Kurdziel, M., Iacobuta, G., Brandi, C., Rodríguez, J. C., Deryng, D., ...& Srigiri, S. (2021). *Gemeinsam Paris-Ziele und nachhaltige Entwicklung erreichen: Internationale Klimakooperation und die Rolle der Entwicklungs- und Schwellenländer*. Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Beise-Zeh, R. & Rennings, K. (2005). Lead markets and regulation: A framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. *Ecological Economics*, 52(1), 5–17.
- Berger, A., Brandi, C., & Bruhn, D. (2017). *Environmental provisions in trade agreements: Promises at the trade and environment interface* (Briefing Paper 16/2017). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Berlin, A., Zhang, X., & Chen, Y. (2020). Case study: Electric buses in Shenzhen, China. In World Bank, Shenzhen Bus Group, UC Davis, and China Development Institute (Eds.), *The Electrification of Public Transport – a Case Study of Shenzhen Bus Group* (pp. 77–125). Washington, D.C.
- Beswick, R. R., Oliveira, A. M., & Yan, Y. (2021). Does the green hydrogen economy have a water problem? *ACS Energy Letters* 2021, 6(9), 3167–3169. <https://doi.org/10.1021/acsenergylett.1c01375>
- Blicharska, M., Smithers, R. J., Kuchler, M., Agrawal, G. K., Gutiérrez, J. M., Hassanali, A., ...& Mikusiński, G. (2017). Steps to overcome the North-South divide in research relevant to climate change policy and practice. *Nature Climate Change, Perspectives*, 7, 21–27. <https://doi.org/10.1038/nclimate3163>
- Brandi, C., Schwab, J., Berger, A., & Morin, J. F. (2020). Do environmental provisions in trade agreements make exports from developing countries greener? *World Development*, 129 (104899). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104899>
- Brondizio, E. S., Settele, J., Diaz, S., & Ngo, H. T. (Eds.) (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Brüntrup, M. (1997). *Agricultural price policy and its impact on production, income, employment and the adoption of innovations: A farming systems based analysis of cotton policy in northern Benin*. Frankfurt: Peter Lang Verlag.
- Brüntrup, M., Becker, K., Prothmann, J., Ostermann, S., Gaebler, M., & Herrmann, R. (2016). *Policies and institutions for assuring pro-poor rural development and food security through bioenergy production: Case studies on bush-to-energy and Jatropha in Namibia* (Studies 90). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Bugge, M. M., Hansen, T., & Klitkou, A. (2016). What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability*, 8(7), 691.

- Bundesregierung (2020). *Die Nationale Wasserstoffstrategie*.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=20
- Callo-Concha, D., Jaenicke, H., Schmitt, C. B., & Denich, M. (2020). Food and non-food biomass production, processing and use in sub-Saharan Africa: Towards a regional bioeconomy. *Sustainability*, 12(5), 2013.
- Campiglio, E., Dafermos, Y., Monnin, P., Ryan-Collins, J., Schotten, G., & Tanaka, M. (2018). Climate change challenges for central banks and financial regulators. *Nature Climate Change*, 8(6), 462–468. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0175-0>
- Carattini, S., Carvalho, M., & Fankhauser, S. (2018). Overcoming public resistance to carbon taxes. *WIREs Climate Change*, 9(5), e531. doi:<https://doi.org/10.1002/wcc.531>
- Chen, Y., Volz, U. (2022). Scaling up sustainable investment through blockchain-based project bonds. *Development Policy Review*, 40(3), e12582. <https://doi.org/10.1111/dpr.12582>
- Cottrell, J., Schlegelmilch, K., Runkel, M. & Mahler, A. (2016). *Environmental tax reform in developing, emerging and transition economies* (Studies 93). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Dikau, S., Haahr, M., & Volz, U. (2022). *Enhancing digital sustainable finance: Digital solutions to mobilise capital, assess environmental risks and enhance financial inclusion*. T20 Policy Brief.
- Ecuru, J. (2016). Getting towards an African bioeconomy. In I. Virgin & E. J. Morris (Eds.), *Creating Sustainable Bioeconomies* (pp. 244–253). London: Routledge.
- Egenolf, V., & Bringezu, S. (2019). Conceptualization of an indicator system for assessing the sustainability of the bioeconomy. *Sustainability*, 11(2), 443.
- Ely, A., van Zwanenberg, P., & Stirling, A. (2011). *New models of technology assessment for development* (Working Paper). STEPS Centre.
- ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program). (2020). *Green hydrogen in developing countries*. Washington, D.C.: World Bank.
- European Commission (2020). *Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa*.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/fs_20_1296
- Evans, J., Karvonen, A., Martin, Ch., Luque-Ayala, A., McCormick, K., Raven, R., & Voytenko Palgan, Y. (2019). Smart and sustainable cities? Pipedreams, practicalities and possibilities. Local Development. *The International Journal of Justice and Sustainability*, 24(7), 557–564.
- FAO/UNDP/UNEP. (2021). *A multi-billion-dollar opportunity: Repurposing agricultural support to transform food systems*. Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/cb6562en>
- Finance in Common. (2020). *Joint declaration of all Public Development Banks in the world*. Paris, 12 November. <https://financeincommon.org/sites/default/files/2021-06/FiCs%20-%20Joint%20declaration%20of%20Public%20Development%20Banks.pdf>
- GIZ (Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit). (2020). *BioInnovation Africa*.
https://www.iucncongress2020.org/sites/www.iucncongress2020.org/files/sessions/uploads/factsheet-bioinnovation-africa-en-2020_1.pdf
- Griffith-Jones, S., Attridge, S., & Gouett, M. (2020). *Securing climate finance through national development banks*. London: Overseas Development Institute. https://cdn.odi.org/media/documents/200124_ndbs_web.pdf
- Grunwald, A. (2019). *Technology assessment in practice and theory*. London: Routledge.
- Hahn, J., & Ladikas, M. (Eds.) (2019). *Constructing a global technology assessment: Insights from Australia, China, Europe, Germany, India and Russia*. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- Henry, M. S., Bazilian, M. D., & Markuson, C. (2020). Just transitions: Histories and futures in a post-COVID world. *Energy Research & Social Science*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101668>
- Herrmann, R., Jumbe, C., Brüntrup, M., & Osabuohien, E. (2018). Competition between biofuel feedstock and food production: Empirical evidence from sugarcane outgrower settings in Malawi. *Biomass and Bioenergy*, 114, 100–111.

- Humphrey, C. (2020). *All hands on deck: How to scale up multilateral financing to face the Covid-19 crisis* (ODI Emerging analysis and ideas). London: Overseas Development Institute.
https://cdn.odi.org/media/documents/200408_mbds_coronavirus_final.pdf
- Humphrey, C. (2021). *The case for an external review of multilateral development bank capital adequacy*. London: Overseas Development Institute. <https://odi.org/en/insights/the-case-for-an-external-review-of-multilateral-development-bank-capital-adequacy/>
- IEA (International Energy Agency). (2019). *The future of hydrogen: Seizing today's opportunities*. Paris: Author.
- IEA. (2021). *Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/d394399e-en>
- Johnstone, L., & Lindh, C. (2017): The sustainability-age dilemma: A theory of (un-)planned behaviour via influencers. *Journal of Consumer Behaviour*, 17(1), e126–3139.
- Kharas, H. (2017). *The unprecedented growth of the middle class: An update* (Working Paper 100). Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., & Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change*, 8(8), 669–677. doi:10.1038/s41558-018-0201-2
- Lanfranchi, G., Herrero, A. C., Rueda Palenzuela, S., Camilloni, I., & Bauer, S. (2018). *The new urban paradigm* (Economics Discussion Papers 2018/70).
- Langeveld, J. W. A., Dixon, J., & Jaworski, J. F. (2010). Development perspectives of the biobased economy: A review. *Crop Science*, 50, S-142–S-151.
- Lewandowski, I. (2018). *Bioeconomy: Shaping the transition to a sustainable, biobased economy*. Heidelberg: Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8>
- Longhurst, D., Evans, S., Connolly, D., Lung, F., McCord, A., Allan, S., & Plichta, M. (2021). *What are future financing options for shock responsive social protection? A technical primer*. Social Protection Approaches to COVID-19 Expert Advice Service (SPACE), DAI Global UK Ltd, United Kingdom.
- Lütkenhorst, W., Altenburg, T., Pegels, A., & Vidican, G. (2014). *Green industrial policy: Managing transformation under uncertainty* (Discussion Paper 28/2014). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Malerba, D., Gaentzsch, A., & Ward, H. (2021). Mitigating poverty: The patterns of multiple carbon tax and recycling regimes for Peru. *Energy Policy*, 149, Art. No. 111961. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111961>
- Mintz-Woo, K., Dennig, F., Liu, H., & Schinko, T. (2021). Carbon pricing and COVID-19. *Climate Policy*, 21(10), 1272–1280. doi:10.1080/14693062.2020.1831432
- Never, B., Albert, J. R., Fuhrmann, H., Gsell, S., Jaramillo, M., Kuhn, S., & Senadza, B. (2020). *Carbon consumption patterns of emerging middle classes* (Discussion Paper 13/2020). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Newell, P., Twena, M., & Daley, F. (2021). *Changing our ways? Behaviour change and the climate crisis: The report of the Cambridge Sustainability Commission on Scaling Behaviour Change*. <https://www.cambridge.org/core/services/aop-file-manager/file/6074b31b5b3e7b37a72b8b08/Cambridge-Sustainability-Commissions-report-FINAL.pdf>
- NGFS (Network for Greening the Financial System). (2019). *A call for action – Climate change as a source of financial risk*. Paris: Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System.
- Nilssen, M. (2019). To the smart city and beyond? Developing a typology of smart urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 98–104.
- Pegels, A. (2015). *Green Industrial Policy in Emerging Countries*. London: Routledge.
- Pegels, A., & Altenburg, T. (2020). Latecomer development in a “greening” world: Introduction to the Special Issue. *World Development*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105084>
- Pegels, A., Heyer, S., Ohlig, D., Kurz, F., Laux, L., & Morley, P. (2020). *How sustainable is recycling? Reconciling the social, ecological, and economic dimensions in Argentina* (Discussion Paper 23/2020). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).

- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9, 97–118.
- Rademaekers, K., Smit, T. A. B., Artola, I., Koehler, J., Hemkhaus, M., Ahlers, J., . . . McGovern, M. (2020). *Circular economy in the Africa-EU cooperation: Continental report*. Continental report under the EC Contract ENV.F.2./ETU/2018/004 Project: “Circular Economy in Africa-EU cooperation”, Trinomics B.V., Tomorrow Matters Now Ltd., adelphi Consult GmbH and Cambridge Econometrics Ltd.
- Rentschler, J. (2018). *Fossil fuel subsidy reforms: A guide to economic and political complexity*. London: Routledge.
- Ricke, K., Drouet, L., Caldeira, K., & Tavono, M., (2018). Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, 8, 895–900.
- Robins, N., Dikau, S., & Volz, U. (2021). *Net-zero central banking: A new phase in greening the financial system*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science, and Centre for Sustainable Finance, SOAS, University of London.
<https://eprints.soas.ac.uk/34895/1/Net%20zero%20central%20banking%20Weds%2010%20March.pdf>
- Rodríguez, J. C., Duarte-Abadía, B., & Boelens, R. (2019). Payment for ecosystem services and the water-energy-food-nexus: securing resource flows for the affluent? *Water*, 11(6), 1143.
- SCI4climate.NRW. (2021). *Conceptualisation of the potential Renewables Pull Effect*.
https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/Ergebnisse_SCI4climate.NRW/Szenarien/2021/SCI4climate.NRW-2021-Conceptualisation-of-the-potential-Renewables-Pull-Effect-cr-sci4climatenrw.pdf
- S DFA (Sustainable Digital Finance Alliance). (2018). *Digital technologies for mobilizing sustainable finance: Applications of digital technologies to sustainable finance*. <https://greendigitalfinancealliance.org/wp-content/uploads/2019/11/Digital-Technologies-for-Mobilizing.pdf>
- Stamm, A. (2022): North-South divide in research and innovation and the challenges of global technology assessment: The case of smart technologies in agriculture. In H. D. Kurz, M. Schütz, R. Strohmaier & S. Zilian (Eds.), *Handbook of Smart Technologies. An Economic and Social Perspective* (pp. 555–571). Abingdon: Routledge, in press.
- Stamm, A., & Ladikas, M. (2022). *Assessing new technologies for sustainable development: A draft UNCTAD Methodology to Technology Assessment (TA) in the context of developing countries*. Geneva: Commission for Science and Technology for Development (CSTD), UNCTAD, in press.
- Stamm, A., Strohmaier, R., Altenburg, T., Oyan, E. & Thoms, K. (2021). Warum die deutsche Wasserstoffstrategie eine multilaterale Ergänzung braucht (Die aktuelle Kolumne). <https://www.die-gdi.de/die-aktuelle-kolumne/article/warum-die-deutsche-wasserstoffstrategie-eine-multilaterale-ergaenzung-braucht/>
- TDFSDG (Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals). (2020). *People’s money: Harnessing digitalization to finance a sustainable future: Final report of the UN Secretary General’s Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals*. <https://digitalfinancingtaskforce.org/wp-content/uploads/2020/08/DF-Task-Force-Full-Report-Aug-2020-1.pdf>
- Thimann, C. (2019). *Finanzen und Nachhaltigkeit: das Ende des „Weiter so“* (BaFinPerspektiven 2). https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/BaFinPerspektiven/2019_02/bp_19_2_Thimann.html
- UM (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg). (2017). *Nachhaltige Beschaffung konkret: Arbeitshilfe für den umweltfreundlichen und sozialverträglichen Einkauf in Kommunen*. Stuttgart: Autor.
- Van den Bergh, J., Angelsen, A., Baranzini, A., Botzen, W. J. W., Carattini, S., Drews, S., . . . Schmidt, R. C. (2020). A dual-track transition to global carbon pricing. *Climate Policy*, 20(9), 1057–1069.
- Volz, U. (2017). *On the role of central banks in enhancing green finance*. Geneva: UN Environment Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System.
- Volz, U., Knaack, P., Nyman, J., Ramos, L., & Moling, J. (2020). *Inclusive green finance: From concept to practice*. Kuala Lumpur: Alliance for Financial Inclusion and the Centre for Sustainable Finance at SOAS, University of London. https://eprints.soas.ac.uk/34540/1/AFI_IGF_SOAS_digital.pdf

- Von Braun, J. (2018). Bioeconomy: The global trend and its implications for sustainability and food security. *Global Food Security*, 19, 81–83.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat für Globale Umweltveränderungen). (2016). *Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte*. Berlin.
- WBGU. (2020). *Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration*. Berlin.
- WEF (World Economic Forum). (2020). *The Future of Nature and Business: New Nature Economy Report II*. Geneva.
- Whitmarsh, L., Poortinga, W. & Capstick, S. (2021). Behaviour change to address climate change. *Current Opinion in Psychology*, 42, 76–81.
- Willer, H., Trávníček, J., Meier, C. & Schlatter, B. (Eds.) (2022). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2022*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International. Bonn.
- Wilts, H. (2021). *Zirkuläre Wertschöpfung: Aufbruch in die Kreislaufwirtschaft* (WISO Diskurs 15/2021). Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- World Bank. (2021). *State and trends of carbon pricing 2021*. Washington, D.C.: Author. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>
- Zilberman, D., Gordon, B., Hochman, G., & Wesseler, J. (2018). Economics of sustainable development and the bioeconomy. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(1), 22–37.