Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft

Focus Paper | #9



Geldpolitik in der Zeitenwende – Wie umgehen mit der Klimakrise?

BertelsmannStiftung

Impressum

© Mai 2023
Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

Bertelsmann Stiftung
Carl-Bertelsmann-Straße 256
33311 Gütersloh
Telefon +49 5241 81-0

Verantwortlich
Daniel Posch

Autoren und Autorinnen
Prof. Dr. Alexander Kriwoluzky
Prof. Dr. Ulrich Volz

Lektorat
Paul Kaltefleiter

Grafikdesign
Jürgen Schultheiß

Bildnachweis
© bluedesign - stock.adobe.com

Über uns

Nachhaltige Soziale Markwirtschaft

Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und soziale Teilhabe produktiv miteinander zu verbinden – das ist der Kerngedanke und das Erfolgsrezept der Sozialen Marktwirtschaft. Doch der Klimawandel und die Begrenzung natürlicher Ressourcen, ein abnehmendes Erwerbspersonenpotenzial, Globalisierungsprozesse und der digitale Wandel setzen unser bisheriges Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell unter Druck. Damit die Soziale Marktwirtschaft auch für künftige Generationen ein verlässliches Leitbild bleibt, müssen wir sie zu einer Nachhaltigen Sozialen Marktwirtschaft transformieren.

Die ökologische Transformation erzeugt Wechselwirkungen und Konflikte zwischen den verschiedenen Zieldimensionen einer Nachhaltigen Sozialen Marktwirtschaft. Der Arbeitsschwerpunkt „Economics of Transformation“ widmet sich den makroökonomischen Wirkungszusammenhängen zwischen verschiedenen Zielparametern und schafft empirisches Steuerungswissen zu wirtschaftspolitischen Maßnahmenbündeln, die den inhärenten Zielkonflikten vorbeugen, sie auflösen oder Synergiepotenziale freisetzen können. Dieses Focus Paper ist Teil einer Reihe von Publikationen zu den wirtschaftspolitischen Zielkonflikten einer Nachhaltigen Sozialen Marktwirtschaft.

Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft

Focus Paper | #9

Geldpolitik in der Zeitenwende – Wie umgehen mit der Klimakrise?

Prof. Dr. Alexander Kriwoluzky

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Ulrich Volz

SOAS, University of London
London School of Economics and Political Science
CEPR Sustainable Finance Research and Policy Network

BertelsmannStiftung

Inhalt

Inhalt 5

Abbildungen 6

Tabellen 6

Textbox 6

Zusammenfassung 7

1. Einleitung 8

2. Preisstabilität und die Notwendigkeit der Unabhängigkeit der Zentralbank 9

2.1. Preisstabilität als primäres Mandat der Europäischen Zentralbank 9

2.2. Unabhängigkeit der Zentralbank von den Regierungen 10

3. Risiken des Klimawandels für makroökonomische und finanzielle Stabilität 11

3.1. Risiken für makroökonomische Stabilität und die Preisstabilität 12

3.2. Klimabedingte Risiken für die Finanzmarktstabilität 17

4. Mögliche Maßnahmen der Zentralbanken angesichts des Klimawandels 19

4.1. Mögliche Maßnahmen und Instrumente 20

4.2. Entwicklung in der Praxis 24

5. Potenzielle Zielkonflikte und Spannungsfelder 26

5.1. Zentralbanken und doppelte Wesentlichkeit 26

5.2. Marktneutralität: Sollen Zentralbanken angesichts des Klimawandels „neutral“ sein? Können sie neutral sein? 27

5.3. Die EZB im Kontext der Klimakrise und der europäischen Klimapolitik 28

5.4. Nachhaltige Geldpolitik in Zeiten steigender Zinsen 29

5.5. Das Spannungsfeld zwischen Fiskal- und Geldpolitik 32

6. Fazit 33

Literatur 34

Abbildungen

Abbildung 1: Nachhaltigkeitsrisiken 11
Abbildung 2: Einfluss von Klimarisiken auf geldpolitische Transmissionskanäle 14
Abbildung 3: NIESR/UNEP Scenario eines Anstiegs der CO_2-Bepreisung bis 2025: Auswirkungen auf Wachstum und Inflation 15
Abbildung 4: Electricity from renewables became cheaper as we increased capacity – electricity from nuclear and coal did not 16
Abbildung 5: Von Umwelt- und Klimarisiken zu finanziellen Risiken 18
Abbildung 6: Doppelte Wesentlichkeit 27
Abbildung 7: Entwicklung der Bilanz der EZB 2010-23 31

Tabellen

Tabelle 1: Auswirkungen des Klimawandels auf wichtige makroökonomische Variablen 13
Tabelle 2: Beispiele für klima- und umweltbezogene Risikotreiber für Banken 19
Tabelle 3: Ausgewählte stilisierte Optionen zur Anpassung operationaler Rahmenbedingungen an klimabedingte Risiken 22
Tabelle 4: Mikroprudenzielle und makroprudenzielle Instrumente 23
Tabelle 5: Detaillierte Roadmap der EZB mit Klimarelevanten Maßnahmen 25

Textbox

Textbox 1: Das Mandat der EZB und des ESZB 28

Zusammenfassung

Der Klimawandel beeinflusst sämtliche Aspekte der Gesellschaft und der Wirtschaft. Die durch den Klimawandel verursachten physischen Risiken aber auch klimabedingte Transitionsrisiken betreffen die Realwirtschaft wie auch die Finanzwirtschaft und stellen Zentralbanken vor neue Herausforderungen. Zum einen muss die Zentralbank auf temporäre sowie persistente Veränderungen des allgemeinen Preisniveaus durch Climateflation, Fossilflation, Greenflation und RE-disinflation reagieren. Zum anderen stellen die physischen und auch die Transitionsrisiken eine Gefahr für die finanzielle Stabilität dar.

Zentralbanken müssen deswegen ihre geldpolitischen, wie auch makroprudenziellen Instrumente auf die veränderten Bedingungen anpassen. Andernfalls laufen sie in Gefahr, dass sie die Erreichung der ihr vorgegeben Ziele – die Sicherung der Preisstabilität und oftmals auch von nachhaltigem Wachstum – nicht gewährleisten können.

In diesem Fokuspapier werden konkrete Vorschläge unterbreitet, wie diese Anpassungen aussehen können. Erstens wird die Anpassung von Zinssätzen konditional auf die Nachhaltigkeit des Portfolios von Kreditinstituten vorgeschlagen. Zweitens wird für eine Adjustierung des Rahmens für erlaubte Sicherheiten bei der Zentralbank argumentiert. Drittens schlagen die Autoren vor, Anleihen karbonintensiver Unternehmen ohne glaubwürdigen Transformationsplan bei Anleihekaufprogrammen auszuschließen.

Darüber hinaus sollten Zentralbanken Klimarisiken bei der Finanzmarktregulierung miteinbeziehen. Dazu gehört unter anderem eine Offenlegungspflicht und Berichtswesen der Banken bezüglich der Nachhaltigkeit des gehaltenen Portfolios sowie das Durchführen von regelmäßigen Stresstests in Bezug auf Klimarisiken. Zudem sollten im Bereich der Bankenregulierung Kapitalanforderungen adjustiert werden, um Klima- und Umweltrisiken widerzuspiegeln.

Grundsätzlich kann ein Anpassen des Instrumentariums zu Zielkonflikten bei der Zentralbank führen. Eine zu lockere Geldpolitik, die darauf abzielt, nachhaltige Investitionen zu fördern, kann dazu führen, dass die Zentralbank ihr Ziel der Preisstabilität nicht erreicht. Zudem wird befürchtet, dass die Zentralbank im Zuge der grünen Transformation Aufgaben übernehmen könnte, die in erster Linie in den Zuständigkeitsbereich nationaler Regierungen fallen. Dies könnte die Unabhängigkeit der Zentralbank und damit deren Fähigkeit unterminieren, stabile Preise zu garantieren.

Dieses Fokuspapier zeigt jedoch auf, dass die Zentralbank bei einer geeigneten Wahl der Instrumente keinem Zielkonflikt ausgesetzt ist und ihr Preisstabilitätsmandat unter Berücksichtigung von Klimarisiken und -folgen verfolgen kann.

Im Gegenteil: Die hier vorgeschlagenen Anpassungen des Zentralbank-Instrumentariums würden der EZB sogar dabei helfen, ihr Primärmandat zu verfolgen und dabei auch ihr sekundäres Mandat, die Unterstützung der Wirtschaftspolitiken der EU, wahrzunehmen.

Die Autoren bedanken sich sehr herzlich bei den Teilnehmer:innen des BSt-Workshops der zu „Inflation schlägt Klimaschutz?“ am 17. März für ihre hilfreichen Kommentare.

1. Einleitung

Die globale Umweltkrise droht zu eskalieren und gefährdet dabei das Wachstum und die Stabilität von Volkswirtschaften weltweit. Die Auswirkungen der globalen Erhitzung und der Naturzerstörung bedrohen sowohl die makroökonomische Stabilität, d.h. stabiles Wachstum und stabile Preise, als auch die Finanzstabilität. Zentralbanken und Finanzaufsichtsbehörden haben sich in den vergangenen Jahren daher zunehmend intensiv mit Klima- und anderen Umweltrisiken auseinandergesetzt und angefangen, ihre operationalen Rahmenwerke zu adjustieren.

Zentralbanken (sowie Finanzregulierer) stehen vor der Aufgabe, die mit dem Klimawandel und der Naturzerstörung verbundenen makroökonomischen Auswirkungen und Risiken für die Finanzstabilität nicht nur besser zu verstehen, sondern auch im Rahmen ihres Mandats zu begrenzen. Es steht hierbei außer Frage, dass es primär die Aufgabe von Regierungen ist, Klima- und Umweltpolitiken zu betreiben und Klima- und Umweltziele zu erreichen. Allerdings haben Klimawandel, Umweltzerstörung sowie Politiken, um dem zu entgegnen direkte Auswirkungen auf Preis- und Finanzstabilität und somit auch auf die Arbeit und den Erfolg von Zentralbanken.

Die Folgen der Klima- und Umweltkrise betreffen das Kernmandat der Zentralbanken, die makroökonomische und finanzielle Stabilität zu wahren (Volz 2017, NGFS 2019, Dikau und Volz 2021). Mittlerweile ist weithin anerkannt, dass die physischen Risiken des Klimawandels und des Naturverlusts sowie transitorische Risiken beim Übergang zu einer emissionsarmen, nachhaltigeren Wirtschaft Finanzrisiken mit sich bringen, die gemindert und kontrolliert werden müssen. Darüber hinaus ist zunehmend gut dokumentiert, dass Klimaauswirkungen auch die makroökonomische Stabilität und die Preisstabilität gefährden können – auch in der Eurozone (Beirne et al. 2021, Dafermos, Kriwoluzky et al. 2021). Zentralbanken müssen solche Zusammenhänge verstehen, um angemessen reagieren zu können. Ferner müssen Zentralbanken auch die Auswirkungen klima- und naturbezogener Risiken auf ihre eigene Bilanz berücksichtigen (Elderson 2021). Die Anlagestrategien und Sicherheitsregeln der Zentralbanken sollten ökologische Risiken bei solchen Geschäften minimieren. Das dient nicht nur dem Schutz ihrer eigenen Bilanz, sondern sendet auch wichtige Signale an die Finanzmärkte und die Realwirtschaft.

Zentralbanken können eine wichtige Rolle spielen, wenn es darum geht die Finanz- und Realwirtschaft dabei zu unterstützen, ihre Aktivitäten mit Klima- und Nachhaltigkeitszielen in Einklang zu bringen und dadurch Klima- und Umweltrisiken zu minimieren. Schließlich tragen die Politiken und Entscheidungen von Zentralbanken wesentlich zur Gestaltung der Märkte bei. Beispielsweise legen ihre Aufsichtsrichtlinien fest, was Geschäftsbanken bei der Vergabe von Krediten, der Ausgabe von Anleihen oder der Berichterstattung an die Aktionäre berücksichtigen müssen. So können Finanzinstitutionen etwa dazu verpflichtet werden, klima- und naturbezogene Risiken offenzulegen sowie mögliche ökologische Auswirkungen bei der Kreditvergabe und ihren Investitionen zu berücksichtigen. Solche Bestimmungen können dazu beitragen, dass das Finanzsystem den ökologischen Wandel unterstützt.

In puncto Unterstützung der grünen Transformation gilt es hervorzuheben, dass viele Zentralbanken – einschließlich der Europäischen Zentralbank (EZB) und der nationalen Zentralbanken im Europäische System der Zentralbanken (ESZB) – auch das Mandat haben die Wirtschaftspolitiken ihrer jeweiligen Regierung unterstützen. Es ist folglich auch deren Aufgabe zu prüfen, wie sie eine nachhaltige Transformation des Finanzsektors unterstützen können, damit Nachhaltigkeitskriterien bei Kredit- und Investitionsentscheidungen berücksichtigt werden.

Mittlerweile hat sich in der internationalen Gemeinschaft der Zentralbanken ein Konsens herausgebildet, dass die Berücksichtigung klima- und naturbedingter Risiken bei der Gestaltung der Geldpolitik und der Finanzaufsicht zur Verfolgung der traditionellen Ziele der Preis- und

Finanzstabilität in der Verantwortung liegt und durch Zentralbankmandate gedeckt sind. Im Rahmen des 2017 gegründeten Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System (NGFS), welches mittlerweile 125 Zentralbanken und Finanzaufsichtsbehörden als Mitglieder zählt, besteht zudem Einvernehmen, dass Zentralbanken und Finanzaufsichtsbehörden die Ausweitung nachhaltiger Finanzen unterstützen sollten. Wie weit dieses Engagement gehen soll, ist jedoch umstritten.

Vor diesem Hintergrund diskutiert dieses Fokuspapier basierend auf der aktuellen theoretischen und empirischen wissenschaftlichen Literatur, was Zentralbanken angesichts des Klimawandels tun können und was sie tun sollten und inwiefern mögliche Maßnahmen in einem Konflikt mit dem Ziel der Preisstabilität stehen. Nachdem die hohe Bedeutung der Preisstabilität für wirtschaftlichen Fortschritt diskutiert wird, wird aufgezeigt, wie die Unabhängigkeit der Zentralbank das Erreichen der Preisstabilität sicherstellen kann und inwiefern eine Geldpolitik, die auf Aspekte des Klimawandels innerhalb ihres Mandates reagiert, diese Unabhängigkeit und damit die Preisstabilität gefährdet. Im Anschluss werden die Auswirkungen der physischen und Transformationsrisiken und -auswirkungen auf die Inflationsentwicklung sowie möglicher Effekte auf makroökonomische Variablen und die Finanzstabilität analysiert. Darauf aufbauend werden mögliche Maßnahmen der Zentralbank erörtert und Entwicklungen in der Praxis diskutiert. Im Anschluss analysiert das Fokuspapier potenzielle Zielkonflikte der Zentralbank und Gefahren hinsichtlich der Erreichung ihrer mandatierten Ziele mit besonderem Fokus auf die Herausforderungen im deutschen und europäischen Kontext. Das Papier schließt mit Politikempfehlungen für die Bundesbank und die Europäische Zentralbank.

2. Preisstabilität und die Notwendigkeit der Unabhängigkeit der Zentralbank

Bevor auf die Herausforderungen des Klimawandels für Zentralbanken eingegangen wird, diskutiert dieses Kapitel die Bedeutung der Preisstabilität für wirtschaftlichen Fortschritt und warum ein hohes Maß an Unabhängigkeit der Zentralbank für das Erreichen des Ziels der Preisstabilität notwendig ist.

2.1. Preisstabilität als primäres Mandat der Europäischen Zentralbank

Der primäre Fokus der Zentralbanken auf Preisstabilität basiert auf dem theoretischen und empirischen Verständnis, dass eine niedrige und stabile Inflation eine notwendige Voraussetzung für Wachstum und Entwicklung ist (z.B. Fischer 1991). Die Preisstabilität ist ein essenzieller Bestandteil einer funktionierenden Ökonomie. Preisen kommt in einer Marktwirtschaft die Lenkungsfunktion zu. Relative Preise zwischen zwei Gütern sollen und müssen für die Konsument:innen Informationsgehalt bezüglich der Qualität und der Knappheit besitzen. In einer Ökonomie ohne Preisstabilität aber mit Kosten der Preisanpassung ist der Informationsgehalt aber nicht mehr zwingend gegeben. Aufgrund der Preisanpassungskosten passen Firmen ihre Preise nicht kontinuierlich, sondern schrittweise in bestimmten Intervallen, dafür aber umso stärker an. Das kann dann dazu führen, dass bei einem Gut der Preis gerade angepasst wurde, bei einem anderen Gut nicht. Der relative Preis zwischen den Gütern besitzt dann einen geringfügigen Informationsgehalt und führt zu Fehlallokationen bei den Kaufentscheidungen.

Ein zweiter gewichtiger Grund, warum die Preisstabilität in einer Ökonomie gewahrt werden sollte, ist die kalte Progression. Steuern und Abgaben werden auf nominale Einkommen erhoben. Steigt das

nominale Einkommen, dann steigen die Sätze und damit die Belastungen in der Regel erst einmal mit und erhöhen die Steuer- und Abgabensätze für die unteren und mittleren Einkommensschichten überproportional. Das führt zu einer unverhältnismäßigen Belastung dieser Einkommensgruppen und zu einem Rückgang des privaten Konsums.

Drittens führt Inflation, insofern sie die Akteur:innen einer Ökonomie überrascht, zu einer Umverteilung von Kreditgber:innen zu Kreditnehmer:innen. Fehlende Preisstabilität verhindert damit, dass langfristige Kredite zu festen nominalen Zinsen abgeschlossen werden. Das wiederum schafft ein Umfeld, welches für Investitionen abträglich ist.

Ein vierter und letzter Grund warum der Sicherung stabiler Preise in einer Ökonomie eine hohe Bedeutung zukommt, erwächst aus der Tatsache, dass in einer Ökonomie Zahlungsmittel gehalten werden müssen, die keine Verzinsung bieten (wie z.B. Bargeld), um Transaktionen durchzuführen. Inflation entwertet diese Zahlungsmittel. Preisstabilität garantiert hingegen, dass diese Unsicherheit, die mit der Bargeldhaltung einhergeht, minimiert wird. Das schafft Sicherheit für die Akteur:innen und erhöht den Nutzen der Geldhaltung.

2.2. Unabhängigkeit der Zentralbank von den Regierungen

Im heutigen Zentralbanksystem verzichtet man darauf, den Geldwert an ein Edelmetall, wie zum Beispiel Gold, zu koppeln. Die Wirtschaftsgeschichte zeigt auf, dass die Preisstabilität des Geldes in diesem Fall nur mit einer unabhängigen Zentralbank erreicht werden kann. Die Zentralbank muss dabei sowohl von der Regierung als auch von der öffentlichen Meinung unabhängig sein. Für den Fall, dass die Zentralbank nicht unabhängig von der Regierung ist, kann sie gezwungen werden, Schulden und damit Ausgaben der Regierung zu finanzieren. Finanziert die Zentralbank aber fiskalische Ausgaben, kann sie unter Umständen Geldpolitik nicht ausreichend straffen, um einer steigenden Inflation entgegenzutreten. Daraus lässt sich ein Argument gegen Maßnahmen der Zentralbank zur Eindämmung der globalen Erwärmung ableiten. Eine Notenbank die proaktiv zur der Mitigation des Klimawandels beiträgt, könnte Gefahr laufen Aufgaben übernehmen, die in der Verantwortung der Fiskalpolitik liegen bzw. diese Aufgaben zu finanzieren. Nimmt die Regierung die Zentralbank für die Politik gegen den Klimawandel in die Verantwortung oder spekuliert sie auch darauf, dass die Zentralbank Aufgaben übernimmt, die eigentlich in der Verantwortung der Fiskalpolitik liegen, dann ist die Unabhängigkeit der Zentralbank und damit das Ziel der Preisstabilität gefährdet.

Neben der Regierung muss die Zentralbank zusätzlich von der öffentlichen Meinung unabhängig sein, um ihr Mandat der Preisstabilität erfüllen zu können. Nur dann, wenn die Zentralbank in ihren Entscheidungen von der öffentlichen Meinung unabhängig ist, kann sie die Zinsen in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld weiter erhöhen. Sollte sie das nicht können, sondern dem öffentlichen Druck nachgeben müssen, der weitere negative wirtschaftliche Folgen fürchtet, dann kann sie einer steigenden Inflation keinen Einhalt gebieten. Eine Zentralbank, die proaktiv versucht die Auswirkungen des Klimawandels einzudämmen, kann ihre Unabhängigkeit von der öffentlichen Meinung einbüßen und sich Forderungen gegenübersehen aufgrund des Klimawandels eine weitere Lockerung der Geldpolitik vorzunehmen. Das würde das Erreichen des Zieles der Preisstabilität erheblich erschweren.

Diese beiden Argumente benennen potenzielle Risiken einer Geldpolitik, die dem Klimawandel Rechnung trägt. In den folgenden Abschnitten zeigt dieses Fokuspapier auf, welche Risiken für die Preisstabilität entstehen, sollte die Geldpolitik den Klimawandel ignorieren.

3. Risiken des Klimawandels für makroökonomische und finanzielle Stabilität

Sowohl der Klimawandel als auch der Verlust von Naturkapital und damit verbundenen Ökosystem-Dienstleistungen können verheerende Folgen für die Makroökonomie und die Preisstabilität haben und auch die Finanzstabilität gefährden. Zwei Arten von Risiken werden für gewöhnlich unterschieden.

Physische Risiken betreffen die physischen Auswirkungen eines sich wandelnden Klimas und dem Verlust der Ökosysteme. Hierzu gehören eine Zunahme der Anzahl und Intensität von extremen Wetterereignissen wie zum Beispiel Überschwemmungen, Stürme oder Dürren. Diese werden in der Literatur als akute physische Risiken des Klimawandels bezeichnet. Darüber hinaus gibt es sogenannte chronische Risiken. Hierbei ist die Rede von graduellen Auswirkungen der Klimaveränderungen, wie zum Beispiel steigende Temperaturen, Anstieg der Meeresspiegel, Wasserstress oder der Verlust von Biodiversität. Darüber hinaus ist in der wissenschaftlichen Literatur von den so genannten Transformationsrisiken (auch: Transitionsrisiken oder Übergangsrisiken) die Rede. Diese Risiken können im Zuge des Anpassungsprozesses an eine kohlenstoffärmere und nachhaltigere Wirtschaft entstehen. Es gibt verschiedene Treiber von Transformationsrisiken. Neben den Konsequenzen politischer und regulatorischer Maßnahmen zum Klima- und Umweltschutz umfassen diese auch Auswirkungen des technischen Fortschritts, geänderte Konsumpräferenzen und Veränderungen von Markstimmungen.

Abbildung 1: **Nachhaltigkeitsrisiken**

Physische Risiken	Transitionsrisiken	Zwischen beiden Risiken bestehen Interdependenzen.
• ergeben sich sowohl im Hinblick auf einzelne Extremwetterereignisse und deren Folgen (z.B. Hitze- und Trockenperioden, Überflutungen, Stürme, Waldbrände, Lawinen) als auch in Bezug auf langfristige Veränderungen klimatischer und ökologischer Bedingungen. Dazu gehören unter anderem: Niederschlagshäufigkeit und –mengen, Wetterunbeständigkeit, Meeresspiegelanstieg, Veränderung von Meeres- und Luftströmungen, Übersäuerung der Ozeane oder Anstieg der Durchschnittstemperaturen mit regionalen Extremen. • Physische Risiken können auch indirekte Folgen haben. Beispiele hierfür sind: Zusammenbruch von Lieferketten; Aufgabe wasserintensiver Geschäftstätigkeiten, klimabedingte Migration und bewaffnete Konflikten.	• bestehen im Zusammenhang mit der Umstellung auf eine kohlenstoffarme Wirtschaft: Politische Maßnahmen können zu einer Verteuerung und/oder Verknappung fossiler Energieträger führen (Beispiele: Kohleausstieg, CO -Steuer) oder zu hohen Investitionskosten aufgrund erforderlicher Sanierungen von Gebäuden und Anlagen. • Neue Technologien können bekannte verdrängen (Beispiel: Elektromobilität), veränderte Kundenpräferenzen und gesellschaftliche Erwartungen können nicht angepasste Unternehmen gefährden.	• Eine starke Zunahme der physischen Risiken würde eine abruptere Umstellung der Wirtschaft erfordern, was wiederum zu höheren Transitionsrisiken führt. • Wird die notwendige Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht rechtzeitig vorgenommen, steigen die physischen Risiken und der Handlungsdruck. • Im ungünstigsten Szenario zwingen extreme klimabedingte Schäden infolge einer lange hinausgezögerten Energiewende schließlich zu einer plötzlichen und radikalen Umstellung der Wirtschaft.

Quelle: Adaptiert von BaFin (2019).

BertelsmannStiftung

3.1. Risiken für makroökonomische Stabilität und die Preisstabilität

Klimawandel und Umweltzerstörung wie auch Maßnahmen zu deren Eindämmung können sowohl temporäre Schocks auslösen als auch strukturelle Veränderungen mit jeweils signifikanten Konsequenzen für die Wirtschaftstätigkeit und das Finanzsystem bewirken (Batten et al. 2020). Das gilt vor allem für Inflation sowie für künftige Inflationserwartungen. Eine genauere Betrachtung zentraler makroökonomischer Größen ist also vor diesem Hintergrund essenziell. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf wichtige makroökonomische Variablen einschließlich Output, Konsum, Investitionen, Produktivität, Beschäftigung, Löhne, internationalen Handel, Wechselkurse, Inflation und Inflationserwartungen.

Es ist davon auszugehen, dass sowohl die temporären als auch strukturellen Effekte auf wichtige makroökonomische Variablen die Durchführung der Geldpolitik zunehmend und über verschiedene Zeithorizonte hinweg beeinflussen und damit auch in der Lage sind den Handlungsspielraum der Zentralbank zu verringern (NGFS 2020). Eine besondere Herausforderung wird es sein, zwischen vorübergehenden und permanenten Schocks zu unterscheiden und die Veränderungen der Inflationsentwicklung und -dynamiken zu verstehen. Ebenso wichtig ist es, ein besseres Verständnis davon zu bekommen, welche Faktoren die Transmissionskanäle der Geldpolitik wie beeinflussen können (Abbildung 2).

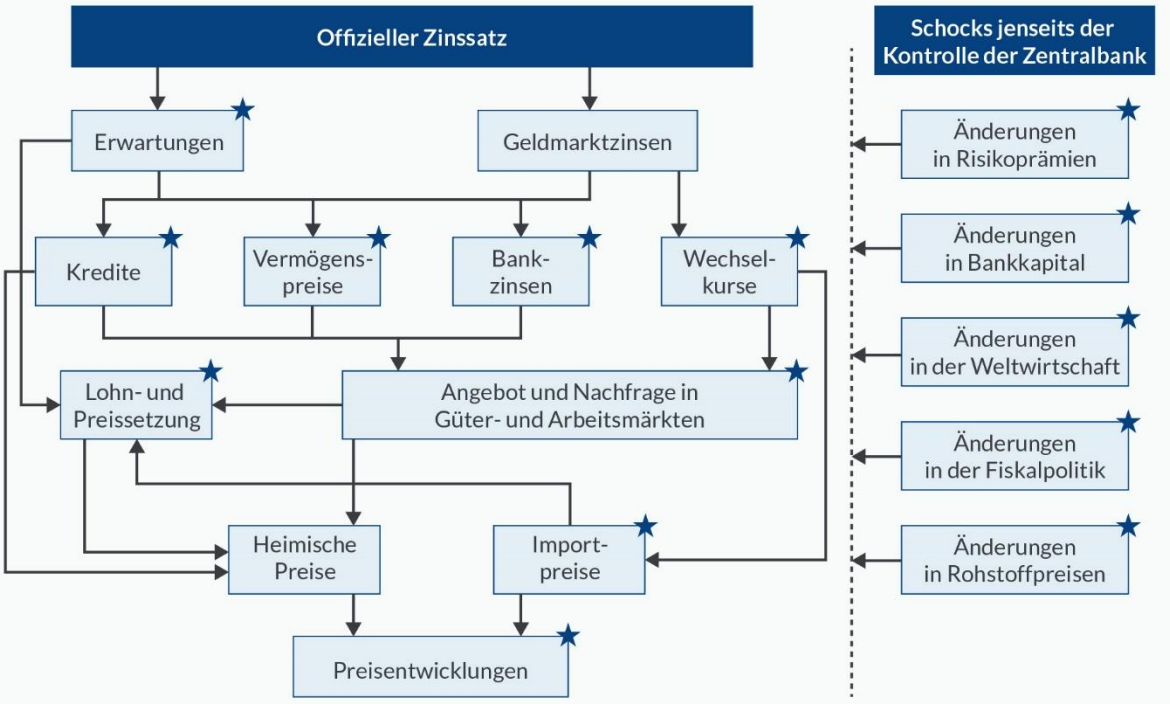
Zentralbanken müssen ihr analytisches Instrumentarium stärken, indem sie Klimarisiken und -effekte zu ihren makroökonomischen Modellen und Prognoseinstrumenten hinzuzufügen. Auch hinsichtlich Kommunikation und Glaubwürdigkeit wird der Klimawandel die Währungsbehörden vor neue Herausforderungen stellen. Schließlich wird die Unvorhersehbarkeit von Schocks aller Voraussicht nach deutlich zunehmen. Wie sich der Klimawandel bzw. klimainduzierte Schocks auf die Inflation sowie auf den natürlichen Zinssatz auswirken könnten wird im Folgenden kurz diskutiert.

Tabelle 1: Auswirkungen des Klimawandels auf wichtige makroökonomische Variablen

Variablen	Extreme Wetterereignisse Kurz- bis mittelfristig	Allmähliche Erwärmung und volatilere Temperaturen und Niederschlagsmuster Mittel- bis langfristig	Übergang zu kohlenstoffarmen Volkswirtschaften Kurz- bis langfristig
Output	Niedriger aufgrund physischer Zerstörung (Ernteausfälle, Zerstörung von Einrichtungen und Infrastruktur, Unterbrechung von Lieferketten und Tourismus).	Niedriger aufgrund geringerer Arbeitsproduktivität, Umleitung von Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen und Verlust von Ackerland.	Umverteilungsprozess von Kapital und Arbeitskräften könnte aufgrund verzerrender (fiskalischer) Übergangspolitiken und/oder Unsicherheiten in der (fiskalischen) Übergangspolitik und damit verbundenen unzureichenden/ineffizienten Investitionen zu Spannungen zwischen den Sektoren führen. Die gemilderten Auswirkungen hängen von der Verwendung der Einnahmen aus der (fiskalischen) Übergangspolitik ab.
Konsum	Niedriger aufgrund erhöhter Unsicherheit, z. rund um Wohnungsvermögen und zukünftige Einkommensaussichten. Höher aufgrund erhöhter Haushaltsnachfrage, um zerstörte Waren zu ersetzen, oder Hortungsverhalten.	Höhere Volatilität aufgrund von Verschiebungen in der sektoralen Nachfrage.	Wahrscheinlich niedriger aufgrund des gestiegenen Nachhaltigkeitsbewusstseins Die Umstellung auf umweltfreundlichere Waren und/oder Dienstleistungen kann auch sektorale Verschiebungen anregen. Die Auswirkungen auf den Gesamtverbrauch sind aber ungewiss.
Investitionen	Niedriger aufgrund erhöhter Unsicherheit, Volatilität und direkter Zerstörung des Kapitalstocks. Kann zwar nach Extremereignissen anziehen. Effektiver bzw. nutzbarer Kapitalstock wahrscheinlich aber niedriger sein. Umleitung von Investitionen weg von produktivitätssteigernden Investitionen hin zu Minderung.	Verschiebungen bei Investitionen hin zu Klimaanpassungstechnologien.	Höher, wenn Investitionen in Richtung Klimaschutztechnologien verlagert werden. Niedriger aufgrund größerer Ungewissheit bezüglich der künftigen Politik, des Anstiegs an verlorenen Vermögenswerten und geringerer Produktivitätsgewinne aus der internationalen Arbeitsteilung.
Produktivität	Niedrigere Arbeits- und Kapitalproduktivität aufgrund (möglicherweise dauerhafter) Kapital- und Infrastrukturzerstörung.	Niedrigere Arbeitsproduktivität aufgrund geringerer Humankapitalakkumulation (als Folge erhöhter Gesundheitsprobleme und Sterblichkeit).	Auswirkungen auf die Produktivität ungewiss, da technologischer Fortschritt die Unterinvestitionen ausgleichen könnte, welche wahrscheinlich aufgrund von Übergangspolitik und des Anstiegs von verlorenen Vermögenswerten eintreten werden.
Beschäftigung	Niedriger aufgrund der Zerstörung von Sachwerten und der Vertreibung von Menschen aus der unmittelbaren Umgebung eines Katastrophengebiets. Friktionale Arbeitslosigkeit, kann bei ausreichender Arbeitskräftemobilität abgemildert werden.	Verringerung des Arbeitskräfteangebots in exponierten Branchen wie Bau und Landwirtschaft. Erhöhte internationale Migrationsströme könnten das Arbeitskräfteangebot in weniger betroffenen Regionen erhöhen.	Veränderungen in der sektoralen Zusammensetzung des Arbeitsmarktes könnten einen Anstieg der strukturellen Arbeitslosigkeit auslösen.
Löhne	Ungleichmäßige Auswirkungen über Sektoren und Volkswirtschaften hinweg. Die Umverteilung von Arbeitskräften kann in einigen Sektoren, in denen Löhne vorübergehend steigen, zu Arbeitskräftemangel führen. Lohnmuster in Abhängigkeit von der Dauer der Katastrophenwirkungen (z.B. Hochwasser).	Niedrigere Löhne könnten aus einer geringeren Produktivität resultieren, die durch die allmähliche Erwärmung verursacht wird.	Potenzieller Wechsel von Arbeitnehmern von einem Sektor in einen anderen sowie damit einhergehender Schulungsbedarf.
Internationaler Handel	Die Unterbrechung von Import-/Exportströmen aufgrund von Katastrophen könnte zu niedrigeren Einnahmen durch den Verlust von Exportmärkten oder höheren Importkosten führen. Unterbrechungen der Lieferkette können zu Lieferunterbrechungen führen. Der Tourismus kann unter der Zerstörung der Infrastruktur leiden.	Unterbrechung von Handelsrouten aufgrund geophysikalischer Veränderungen (z.B. steigender Meeresspiegel). Anstiege der Durchschnittstemperaturen könnten die Exportwerte schmälern.	Steuern, Vorschriften und Beschränkungen können Import- und Exportrouten stören. Geänderte int. Nachfrage nach verschiedenen Arten von Energieprodukten kann Energieex- und importeure unterschiedlich beeinflussen. Verzerrungsrisiken durch asymmetrische oder einseitige Klimapolitik. Eine robuste und offene internationale Handelsinfrastruktur kann als Puffer dienen, der einige der negativen Auswirkungen von Klimaschocks „auffängt“.
Wechselkurs	Abwertungsdruck auf Währungen von Volkswirtschaften, die von Klimakatastrophen betroffen sind, aufgrund negativer Terms-of-Trade-Schocks und geringerer Arbeitsproduktivität.	Abwertungsdruck auf Währungen von Volkswirtschaften, die aufgrund extremer Temperaturen häufig von Klimakatastrophen und/oder Verlusten von Ackerland betroffen sind.	Ein frei schwankender Wechselkurs kann eine Absorptionskapazität für Schocks bieten. Insbesondere für Volkswirtschaften, von denen angenommen wird, dass sie weiter von einem CO2-armen Standard entfernt sind.
Inflation	Erhöhte Inflationsvolatilität, insbesondere in Bezug auf Lebensmittel-, Wohnungs- und Energiepreise. Heterogene Auswirkungen auf die Gesamtinflation, wobei die Auswirkungen in Entwicklungsländern stärker und anhaltender sind. Auswirkungen auf die Inflationserwartungen.	Relative Preisänderungen aufgrund veränderter Verbrauchernachfrage oder -präferenzen und Änderungen der komparativen Kostenvorteile.	Energiepreise am stärksten von klimabezogenen Übergangsmaßnahmen wie CO2-Zertifikaten und CO2-Steuern betroffen. Politische Unsicherheit könnte die Inflation durch ihre Auswirkungen auf Investitionen, Nachfrage und Inflationserwartungen belasten. Inflationsdruck kann durch technologische Veränderungen gemildert werden, die die Produktivität oder Widerstandsfähigkeit verbessern. Aber auch durch eine Verschiebung v. Verbraucherpräferenzen hin zu klimafreundlichen Gütern, die nach und nach in den Warenkorb der Verbraucher gelangen.
Inflationserwartungen	Homogenere, plötzliche und häufigere Revisionen der Erwartungen werden induziert. Möglicher Rückgang der Gesamtstreuung der Inflationserwartungen (wg. synchronisierte Reaktion professioneller Prognostiker). Informationsrigiditäten verschwinden in der Regel nach Naturkatastrophen (großen Ausmaßes).	Längerfristige Auswirkungen klimabedingter Schocks auf die tatsächliche Inflation, z.B. auf Lebensmittel- und Energiepreise, können die Inflationserwartungen beeinflussen. (wechselseitige Kausalität zwischen beiden Variablen).	Die Bildung von Inflationserwartungen wird beeinflusst, z.B. durch Änderungen steuerlicher Maßnahmen. Tatsächliche Inflationsauswirkungen der Übergangspolitik können sich auch auf die Inflationserwartungen auswirken.

NB: Die kurz- bis mittelfristigen Auswirkungen von Extremwetterereignissen und einer allmählichen Erwärmung müssen anders bewertet werden als jene im Zusammenhang mit Übergangsrisiken, die politischer Unsicherheit unterliegen und daher von anderen Faktoren abhängen.
Quelle: NGFS (2020, Tabelle 1).

Abbildung 2: **Einfluss von Klimarisiken auf geldpolitische Transmissionskanäle**



★ = Bezeichnet Kanäle die direkt oder indirekt von Klimarisiken (physisch oder Transitionsrisiken) beeinflusst werden

Quelle: NGFS (2020, Abbildung 1). | BertelsmannStiftung

3.1.1. Climateflation, Fossilflation, Greenfaltion und RE-disinflation

Physische und Transformationseffekte können verschiedene Auswirkungen auf die Inflation haben. Schnabel (2022) hat drei neue Arten der Inflation identifiziert: Climateflation, Fossilflation und Greenflation. Dem fügen wir eine weitere Art hinzu: RE-disinflation.

Climateflation bezeichnet den Preisdruck auf Produktions- und Lieferkosten sowie auf landwirtschaftliche Erträge und Lebensmittelpreise, welcher aus der gobalen Erwärmung erwächst. Schließlich können klimabedingte Ereignisse wie Hurrikane, Dürren, Hitzewellen (Heatflation/Hitzeflation) und Überschwemmungen zu Angebotsstörungen führen, welche wiederum den Inflationsdruck erhöhen können.

Zu den physischen angebotsseitigen Auswirkungen des Klimawandels zählen die rückläufige Produktivität von Arbeit und Kapital, die Zerstörung von Investitionsgütern, der Rückgang der landwirtschaftlichen Produktivität sowie die die Zunahme von Ernteausfällen.

Die physischen Risiken der globalen Erwärmung können sich jedoch auch auf die Nachfrageseite der Wirtschaft auswirken, in dem sie Konsum und Investitionen dämpfen. Dies kann unter anderem auf die erhöhte Unsicherheit mit Blick auf Extremwetterereignisse zurückgeführt werden. Daher ist aus theoretischer Sicht unklar, ob die physischen Auswirkungen des Klimawandels zu einer Verringerung oder Erhöhung der Inflation führen werden (Beirne et al., 2021).

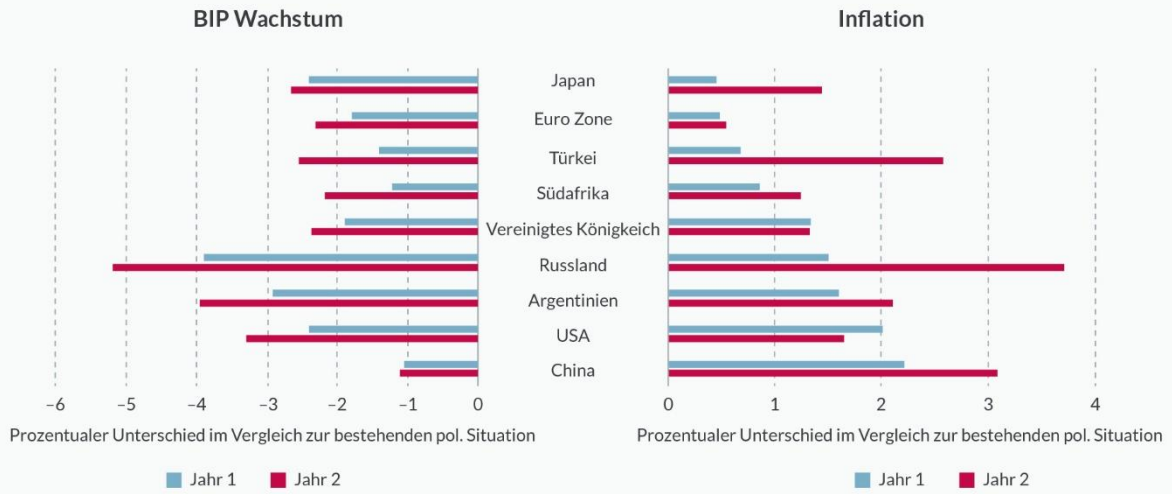
Der Klimawandel hat bereits jetzt direkte Auswirkungen auf die Preisstabilität sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungsländern (Parker 2018, Heinen et al. 2018, Mukherjee und Ouatarra 2021,

Dafermos et al. 2021, Beirne et al. 2021). Auch für die Eurozone konnten bereits signifikante Effekte von Desastern auf die Inflation nachgewiesen werden (Dafermos et al. 2021).

Fossilflation bezeichnet eine Art der Inflation, die ihren Ursprung in der Verteuerung fossiler Energien hat und daher direkt mit der Abhängigkeit einer Volkswirtschaft von fossilen Brennstoffen verbunden ist. Beispielsweise können politische Maßnahmen, die darauf abzielen den Übergang zu einer Netto-Null-Wirtschaft zu unterstützen (z.B. CO_2-Preise und Umweltvorschriften), die Produktionskosten von Unternehmen in die Höhe treiben. Die erhöhten Kosten der – in ein fossiles Energiesystem eingebetteten – Betriebe könnten dann möglicherweise Einfluss auf Preise haben und damit die Abnehmer:innen abgewälzt werden.

Zwar ist davon auszugehen, dass Fossilflation ein vorübergehendes Phänomen darstellt, das zurückgeht, wenn die Emissionen sinken. Allerdings dürfte die *Übergangszeit* deutlich über die kurze Frist hinausgehen und somit die Geldpolitik der Zentralbanken spürbar beeinflussen. Abbildung 3 zeigt die geschätzten Auswirkungen auf Wachstum und Inflation für das Szenario eines Anstiegs der CO_2-Bepreisung um USD 130 und USD 700 pro Tonne CO_2 bis 2025 (NIESR/UNEP 2022).[1]

Abbildung 3: **NIESR/UNEP Scenario eines Anstiegs der CO_2-Bepreisung bis 2025: Auswirkungen auf Wachstum und Inflation**



Quelle: NIESR/UNEP (2022).

BertelsmannStiftung

Schnabel (2022) weist darauf hin, dass die Fossilflation für einen Großteil des jüngsten starken Anstiegs der Inflation im Euroraum verantwortlich ist. Im Februar 2022 entfielen mehr als 50 % der Gesamtinflation im Euroraum auf Energie, was hauptsächlich auf den starken Anstieg der Öl- und Gaspreise zurückzuführen ist. Darüber hinaus stellt Schnabel (2022) fest, dass Fossilflation die Altlasten der Abhängigkeit von fossilen Energiequellen widerspiegelt, die in den letzten Jahrzehnten nicht stark genug reduziert wurden. Im Jahr 2019 machten Mineralölprodukte und Erdgas immer noch 85% des gesamten Energieverbrauchs im Euroraum aus.

Im Kontrast dazu beschreibt **Greenflation** marktbedingte Preissteigerungen u.a. bei Rohstoffen und politisch gewollte Preissteigerungen, vor allem durch CO_2-Bepreisung oder den Abbau von klimaschädlichen Subventionen. Grüne Technologien wie Elektrofahrzeuge, Sonnenkollektoren, Windturbinen und Batterien sind weitgehend auf Mineralien wie Kupfer, Lithium und Nickel angewiesen. Erfolgt der Übergang hin zu einer klimaneutralen Produktionsweise innerhalb eines

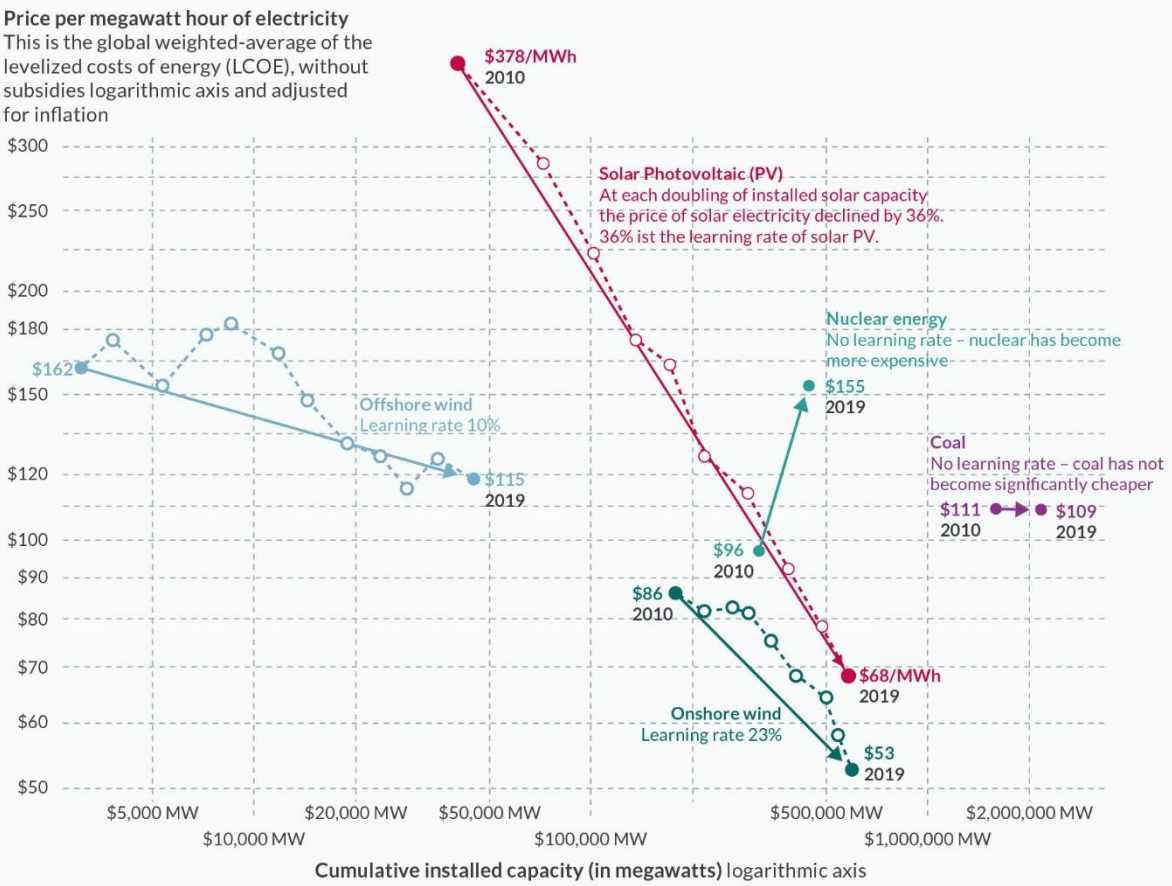
[1] Für entwickelte Länder wird im Durchschnitt ein CO_2-Preis in Höhe USD 550/Tonne angenommen, für andere Länder ein Preis von unter USD 300/Tonne.

kurzen Zeitraums, kann es zu einer übermäßigen Nachfrage nach einigen dieser Mineralien kommen kann. (Miller at al. 2023). Dies kann zu erhöhtem Inflationsdruck führen.

Investitionen in grüne Technologien können allerdings auch zu Produktivitätssteigerungen in den betroffenen Technologiefeldern/Sektoren führen, was die Greenflation wiederum einschränken würde. Sollten die Zentralbanken in der Zwischenzeit die Zinsen erhöhen, könnte dies jedoch ebenjene grünen Investitionen untergraben, da diese normalerweise hohe Vorlaufkosten haben.

RE-disinflation resultiert aus einem Absinken von Energiepreisen aufgrund der Energiewende hin zu kostengünstigeren erneuerbaren Energiequellen (Englisch: renewable energy = RE). Abbildung 4 zeigt, dass die Erzeugerpreise für erneuerbare Energien in der letzten Dekade rapide gesunken sind. Ein anhaltender Rückgang der Kosten für die Erzeugung erneuerbarer Energien sowie ein gleichzeitig wachsender Anteil von erneuerbaren Energien am Energiemix werden eine disinflationäre Wirkung haben. Ferner tragen die abnehmende Abhängigkeit der Wirtschaft von fossilen Brennstoffen und geringere Preisschwankungen für erneuerbare Energien auch dazu bei, die allgemeine Inflationsvolatilität zu verringern (Beirne et al. 2023).

Abbildung 4: **Electricity from renewables became cheaper as we increased capacity – electricity from nuclear and coal did not**



Quelle: Our World in Data / University of Oxford (2022). | BertelsmannStiftung

3.1.2. Auswirkungen des Klimawandels auf den natürlichen Zinssatz

Der natürliche Zinssatz wird allgemein als der reale Zinssatz definiert, der die tatsächliche Leistung der Wirtschaft auf einem Niveau hält, das mit der potenziellen Leistung übereinstimmt, und die

Inflation auf ihrem Ziel hält. Er wird in der Regel als mittel- bis langfristiger Richtwert für die Geldpolitik angesehen, wobei er jedoch nicht direkt messbar ist und seine Schätzung erheblichen Unsicherheiten unterliegen.

Aus modelltheoretischer Sicht bezeichnet der natürliche Zinssatz jenen Preis, der Angebot und Nachfrage nach Kapital ins Gleichgewicht bringt. Wenn die Kapitalnachfrage sinkt (↓) oder das Kapitalangebot dauerhaft steigt (↑), sinkt der natürliche Zinssatz (↓).

Die Nachfrage nach Kapital entsteht durch Firmen, die zum Zwecke der Produktion investieren wollen. Das Kapital wird von Haushalten bereitgestellt, die Vermögen anhäufen. Sie wandeln dieses Vermögen in Kapital um, indem sie (direkt oder indirekt) Unternehmensaktien oder -anleihen und Staatsanleihen halten.

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels senken tendenziell den natürlichen Zinssatz. Die kann durch einige Beispiele illustriert werden. Eine erhöhte makroökonomische Volatilität (↑) führt zu einem Ansteigen der Risikoprämie (↑), was wiederum die Fremdkapitalkosten erhöht (↑) und die Kapitalnachfrage verringert (↓). Dies führt zu einem Absinken des natürlichen Zinssatzes (↓). Die durch den Klimawandel verursachte höhere Unsicherheit kann zudem zu höherem Vorsorgesparen (↑) führen, welches eine Ausweitung des Kapitalangebots (↑) einleitet und damit ein Absinken des natürlichen Zinssatzes (↓) zum Ergebnis hätte. Ebenso können negative Effekte des Klimawandels auf die Produktivität (↓) – z.B. wegen erhöhter Temperaturen – und Kapitalvernichtung (↑) – bspw. durch eine Zunahme von Desastern – das Grenzprodukt des Kapitals verringern (↓), was die Kapitalnachfrage zurückgehen lässt (↓) und den natürlichen Zinssatz wiederum verringert (↓).

Dagegen hat der Übergang zu einer Netto-Null-Wirtschaft mehrdeutige Auswirkungen auf den natürlichen Zinssatz. So führt ein hohes Risiko grüner Investitionen zu einer höheren Risikoprämie (↑) und damit auch zu höheren Fremdkapitalkosten (↑). Dies reduziert wiederum die Kapitalnachfrage (↓) wie auch den natürlichen Zinssatz (↓). Dagegen kann durch eine hohe Produktivität grüner Technologien das Grenzprodukt des Kapitals steigen (↑), was die Kapitalnachfrage (↑) und den natürlichen Zinssatz erhöht (↑). Auch eine durch grüne Investitionen erhöhte Staatsverschuldung (↑) ist durch eine Verknappung des Kapitalangebots (↓) in der Lage den natürlichen Zinssatz nach oben zu treiben (↑). Diese Beispiele verdeutlichen, dass sorgfältiger Analysen bedarf, um die Auswirkungen auf den natürlichen Zinssatz angemessen zu modellieren.[2]

Obwohl das Konzept des natürlichen Zinssatzes in Wissenschaft und gelpolitischer Praxis präsent ist, gilt es zu beachten, dass dieser Rahmen die endogene Natur des Geldes ignoriert: Banken können ihre Bilanzen auch erweitern, ohne vorab neue Einlagen von Sparern anzunehmen (McLeay et al. 2014).

3.2. Klimabedingte Risiken für die Finanzmarktstabilität

Klima- und Umweltrisiken stellen ein erhebliches systemisches Risiko für den Finanzsektor dar und können „Green Swan“-Risiken schaffen: potenziell finanziell extrem disruptive Ereignisse, die zur nächsten systemischen Finanzkrise führen könnten (Bolton et al. 2020).[3]

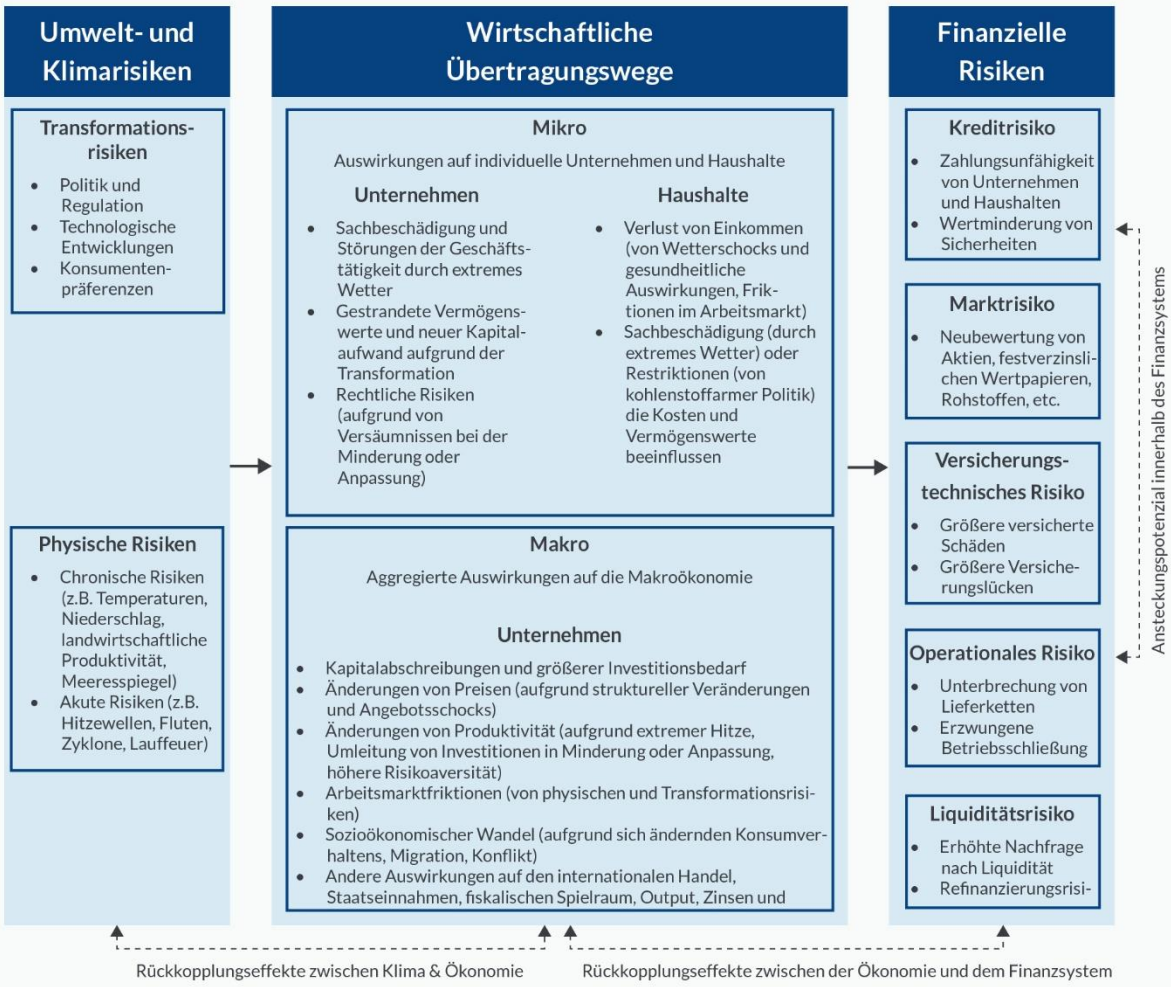
Klima- und Umweltrisiken können Auswirkungen auf individuelle Haushalte und Unternehmen haben. Diese wiederum können aggregierte, gesamtwirtschaftliche Effekte haben. Sowohl die Mikro- als auch Makroökonomischen Effekte können sich als Finanzrisiken manifestieren, die wiederum adverse

[2] Für eine Übersicht der Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf den natürlichen Zinssatz mit verschiedenen Makromodellen sie Mongelli et al. (2022).
[3] Siehe hierzu auch NGFS (2019), Basel Committee on Banking Supervision (2021).

Auswirkungen auf die Fähigkeit der Zentralbank haben können, die Preisstabilität zu sichern. So kann die Zentralbank in die Lage geraten, dass sie die Stabilität des Finanzsystems und den Einbruch der Realwirtschaft durch die Schaffung von Liquidität garantieren muss, auch wenn dies mit Blick auf die Geldstabilität erhebliche Risiken bergen mag.

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Transmissionskanäle, über die Klima- und Umweltrisiken finanzielle Risiken erzeugen können. Zudem werden in Tabelle 2 Beispiele für klima- und umweltbezogene Risikotreiber, mitsamt den verschiedenen Arten von Finanzrisiken, für Banken veranschaulicht.

Abbildung 5: **Von Umwelt- und Klimarisiken zu finanziellen Risiken**



Quelle: NGFS (2022).

BertelsmannStiftung

Tabelle 2: Beispiele für klima- und umweltbezogene Risikotreiber für Banken

Betroffene Risiken	Physische Risiken		Transitionsrisiken	
	Klimarisiken	Umweltrisiken	Klimarisiken	Umweltrisiken
	Extreme Wetterereignisse Chronische Witterungsverläufe	Wasserstress Ressourcenknappheit Verlust der Biodiversität Umweltverschmutzung Sonstiges	Politik und Regelungen Technologie Stimmung am Markt	Politik und Regelungen Technologie Stimmung am Markt
Kreditrisiko	Die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Verlustquote bei Ausfall (Loss Given Default – LGD) der Risikopositionen in Sektoren oder geografischen Gebieten, die für physische Risiken anfällig sind, könnten bspw. von niedrigeren Bewertungen von Sicherheiten in Immobilienportfolios - infolge eines zunehmenden Überschwemmungsrisikos- beeinflusst werden.		Energieeffizienzstandards könnten beträchtliche Anpassungskosten und eine geringere Unternehmensrentabilität nach sich ziehen. Das wiederum könnte eine eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit und niedrigere Sicherheitswerte zur Folge haben zur Folge haben.	
Marktrisiko	Schwerwiegende physische Ereignisse könnten die Markterwartungen verändern und an einigen Märkten zu plötzlichen Neubewertungen, einer höheren Volatilität und Wertverlusten von Vermögenswerten führen.		Bestimmungsfaktoren für das Transitionsrisiko könnten zu einer plötzlichen Neubewertung von Wertpapieren und Derivaten führen, z.B bei Produkten die mit Branchen in Verbindung stehen, die von „Asset Stranding" , betroffen sind.	
Operationelles Risiko	Der Geschäftsbetrieb einer Bank könnte durch Sachschäden an ihrem Eigentum, ihren Filialen und Rechenzentren infolge extremer Wetterereignisse gestört werden.		Ändert sich die Einstellung der Verbraucher gegenüber Klimathemen, so kann dies infolge von Skandalen bezüglich der Finanzierung von aus ökologischer Sicht umstrittenen Aktivitäten zu Reputations- und Haftungsrisiken bei Banken führen.	
Sonstige Risikoarten (Liquiditätsrisiko, Geschäftsmodellrisiko)	Das Liquiditätsrisiko kann betroffen sein, wenn Kunden Gelder von ihren Konten abziehen, um damit die Schadensbeseitigung zu finanzieren.		Bestimmungsfaktoren des Transitionsrisikos können die Existenzfähigkeit mancher Geschäftsfelder beeinflussen. Bleiben notwendige Anpassungs- oder Diversifizierungsmaßnahmen aus, kann dies zu strategischen Risiken innerhalb mancher Geschäftsmodelle führen. Außerdem kann die plötzliche Neubewertung von Wertpapieren den Wert der erstklassigen liquiden Aktiva einer Bank mindern und sich somit negativ auf die Liquiditätspuffer auswirken.	

Quelle: EZB Bankenaufsicht (2020).

BertelsmannStiftung

Die Integration der klimabezogenen Risiken in die Überwachung der Finanzstabilität stellt aufgrund der komplexen Dynamiken und Kettenreaktionen sowie der radikalen Unsicherheit, die mit den physischen, sozialen und wirtschaftlichen Prozessen verbunden ist, eine enorme Herausforderung dar (Bolton et al. 2020). Herkömmliche, rückwärtsgerichtete Risikobewertungen und bestehende klimaökonomische Modelle können die klimabezogenen Risiken nicht präzise genug antizipieren.

4. Mögliche Maßnahmen der Zentralbanken angesichts des Klimawandels

Es besteht mittlerweile ein breiter Konsens unter Zentralbanken, dass Klima- und Umweltrisiken und -einflüsse bei der Geldpolitik und der Finanzaufsicht berücksichtigt werden müssen. Das folgt aus dem grundsätzlichen Auftrag der Zentralbanken, Makroökonomie und Finanzmärkte zu stabilisieren. Es gibt zahlreiche Maßnahmen und Instrumente, die Zentralbanken (und Aufsichtsbehörden) ergreifen können. Während einige Maßnahmen und Instrumente mittlerweile unumstritten sind, werden andere noch kontrovers diskutiert.

Grundsätzlich erscheint es nützlich, dass einer Diskussion über den Einsatz verschiedener Instrumente und Maßnahmen die Unterscheidung von Zielen vorausgeht, die Zentralbanken im Zuge der Klimakrise verfolgen können. Einerseits geht es um die reaktive Begrenzung von Klima- und Umweltrisiken, welche die traditionelle Kernverantwortung von Notenbanken, nämlich die Wahrung der makroökonomischen und finanziellen Stabilität, beeinträchtigen. Andererseits wäre das Ziel der „Ökologisierung" der Wirtschaft und des Finanzsystems zu nennen, welches eine proaktive

(unterstützende) Rolle der Zentralbank in der sozial-ökologischen Transformation impliziert (Volz 2017).

In der Praxis sind die beiden Ziele, Klima- und Umweltrisiken zu begrenzen und die Finanzwirtschaft *grüner* zu machen, allerdings eng miteinander verwoben. Schließlich macht eine strengere Regulierung von Klima- und Umweltrisiken die Finanzierung nachhaltiger Projekte vergleichsweise attraktiver. Eine Ausweitung von auf Nachhaltigkeit angelegte Investitionen – einschließlich Adaptions- und Transformationsprojekte – begrenzen nämlich ökologische Schäden und reduzieren die Vulnerabilität der Wirtschaft und damit auch in der Zukunft liegende makroökonomische und finanzielle Risken. Ergo können Zentralbanken dabei helfen, Volkswirtschaften widerstandsfähiger zu machen, indem sie helfen, den Finanzsektor nachhaltiger aufzustellen.

4.1. Mögliche Maßnahmen und Instrumente

Zentralbanken verfügen über einen potenziell großen Werkzeugkasten, um die in Kapitel 3 diskutierten Risiken und Effekte des Klimawandels zu adressieren (Volz 2017, Dikau et al. 2020). Zunächst werden mögliche geldpolitische Maßnahmen diskutiert. Im Anschluss daran folgt eine Übersicht über Instrumente der Finanzmarktregulierung und -aufsicht sowie weitere Optionen, um nachhaltige Finanzen zu fördern.

4.1.1. Geldpolitische Maßnahmen

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über mögliche Optionen zur Anpassung geldpolitischer Instrumente und operationaler Rahmenbedingungen an klimabedingte Risiken. Geldpolitische Instrumente können sowohl unter Risikogesichtspunkten angepasst oder aber adjustiert werden, um Anreize für die Ausweitung nachhaltiger Finanzen zu schaffen und nicht nachhaltige Finanzierung zurückzufahren.

In ihren Kreditgeschäften kann die Zentralbank die Preisgestaltung zum Beispiel an der Nachhaltigkeit der Kreditvergabe von Banken anpassen. Sie kann beispielsweise den Zinssatz für Kreditfazilitäten davon abhängig machen, inwieweit die Kreditvergabe von Kreditinstituten (relativ zu einem relevanten Benchmark) zum Klimaschutz beiträgt und/oder inwieweit sie ihr Geschäftsmodell dekarbonisiert. Ferner kann die Zentralbank auch die Zinssätze für Kreditinstitute adjustieren, die einen höheren Anteil an kohlenstoffarmen (oder kohlenstoffintensiven) Vermögenswerten als Sicherheit verpfänden oder eine Kreditfazilität – möglicherweise zu Vorzugszinsen – einrichten, die nur für kohlenstoffarme oder anderweitig nachhaltige Vermögenswerte zugänglich ist. Darüber hinaus hätte die Notenbank die Option den Zugang zu (einigen) Kreditfazilitäten von der Offenlegung klimabezogener Informationen einer Gegenpartei oder von ihren kohlenstoffintensiven / kohlenstoffarmen / grünen Investitionen abhängig zu machen. Mehrere Zentralbanken – einschließlich der Zentralbanken in Bangladesch, China, Japan, Libanon, Malaysia und Ungarn – haben bereits solche Ansätze implementiert. Mit der Ausnahme von Ungarn stehen europäische Zentralbanken solchen Maßnahmen derzeit allerdings noch skeptisch gegenüber.

Ein zweiter Ansatz wie Notenbanken die Risiken und Effekte des Klimawandels adressieren können, ist die Adjustierung des Sicherheitenrahmens, welcher den Satz zulässiger notenbankfähiger Sicherheiten definiert, die Finanzinstitute bei Operationen mit der Zentralbank verwenden können, um Kredite zu erhalten (Dafermos et al. 2021, Oustry et al. 2022).[4] Beispielsweise können Zentralbanken Bewertungsabschläge („Haircuts“) anpassen, um Klima- und Naturrisiken zu berücksichtigen, oder Anlageklassen, die nicht nachhaltig sind, vollständig ausschließen. Die Anpassung des

[4] Dafermos et al. (2021) zeigen, dass der Sicherheitenrahmen für zulässige notenbankfähiger Sicherheiten im EU-Kontext einer Kohlenstoffverzerrung („Carbon bias“) unterliegt.

Sicherheitenrahmens ist überaus wirkungsvoll, da Finanzinstitute einen Anreiz haben, als Sicherheiten zulässige Vermögenswerte zu halten bzw. nur solche mit geringen Bewertungsabschlägen. Die EZB ist momentan dabei, Klimarisiken in den Sicherheitenrahmen zu integrieren.

Zu guter Letzt gilt es auf die Möglichkeit der Notenbanken zu verweisen, den Ankauf von Wertpapieren des Unternehmenssektors nach klimabezogenen Risiken auszurichten und/oder nach Kriterien, die auf Emittenten- oder Vermögenswertebene angewendet werden. Denkbar wäre auch ein Ausschluss von Vermögenswerten oder von Emittenten, wenn sie bestimmte klimabezogene Kriterien nicht erfüllen. Mehrere empirische Untersuchungen zeigen, dass die Unternehmens-Anleihekaufprogramme der EZB und der Bank of England in der jüngeren Vergangenheit einen starken „Carbon bias“ hatten (Corporate Europe Observatory 2016; Matikainen et al. 2017; Jourdan and Kalinowski 2019; Cojoianu et al. 2020; Dafermos et al. 2020a, 2020b). Das bedeutet: Im Vergleich zur Wirtschaftsstruktur wurden überproportional viele Anleihen von besonders kohlenstoffintensiven Unternehmen gekauft. Dies hat nicht nur die Refinanzierungsbedingungen dieser Unternehmen vergünstigt, sondern hat auch zur Folge, dass die Zentralbank in ihrer Bilanz ein höheres „Asset Stranding“-Risiko hat, d. h. sie setzt sich dem Risiko von einem plötzlichen und drastischen Wertverlust von karbonintensiven Vermögenswerten aus. Mittlerweile haben sowohl die EZB als auch die Bank of England auf die Kritik reagiert und damit begonnen, ihre Ankaufprogramme von Unternehmensanleihen zu dekarbonisieren.

Tabelle 3: Ausgewählte stilisierte Optionen zur Anpassung operationaler Rahmenbedingungen an klimabedingte Risiken

Kreditgeschäfte[a]	
(1) Anpassung der Preisgestaltung, um die klimabezogene Kreditvergabe der Gegenparteien widerzuspiegeln	Den Zinssatz für Kreditfazilitäten der Zentralbank davon abhängig machen, inwieweit die Kreditvergabe einer Gegenpartei (relativ zu einer relevanten Benchmark) zum Klimaschutz beiträgt und/oder inwieweit sie ihr Geschäftsmodell dekarbonisiert.
(2) Anpassung von Preisen, um die Zusammensetzung der verpfändeten Sicherheiten widerzuspiegeln	Berechnung von niedrigeren (oder höheren) Zinssätzen für Gegenparteien, die einen höheren Anteil an kohlenstoffarmen (oder kohlenstoffintensiven) Vermögenswerten als Sicherheit verpfänden. Oder: Einrichtung einer Kreditfazilität (möglicherweise zu Vorzugszinsen), die nur für kohlenstoffarme Vermögenswerte zugänglich ist.
(3) Anpassung von Berechtigungen der Gegenparteien	Zugang zu (einigen) Kreditfazilitäten wird von der Offenlegung klimabezogener Informationen einer Gegenpartei oder von ihren kohlenstoffintensiven/kohlenstoffarmen/grünen Investitionen abhängig gemacht.
Notenbankfähige Sicherheiten[b]	
(4) Anpassung von Bewertungsabschlägen („Haircuts“)	Anpassung von Bewertungsabschlägen, um klimabedingte Risiken besser zu berücksichtigen. Abschläge könnten auch so kalibriert werden, dass sie über das hinausgehen, was aus reiner Risikominderungsperspektive erforderlich wäre. Dadurch könnten dem Markt Anreize für nachhaltige Vermögenswerte gegeben werden.
(5) Negatives Screening	Ausschluss anderweitig zulässiger Sicherheiten basierend auf ihrem klimabezogenen Risikoprofil auf Emittentenebene für Schuldtitel ODER basierend auf der Analyse der CO2-Performance der zugrunde liegenden Vermögenswerte für verpfändete Kreditpools oder verbriefte Produkte. Dies könnte auf verschiedene Weise geschehen: Anpassung der Zulassungsvoraussetzungen, Verschärfung der Risikotoleranz, Einführung strengerer oder spezifischer Mobilisierungsregeln usw.
(6) Positives Screening	Akzeptieren von nachhaltigen Sicherheiten, um Banken zur Kreditvergabe oder Kapitalmärkte zur Finanzierung von Projekten anzuregen und von Vermögenswerten, die umweltfreundliche Aktivitäten unterstützen (z.B. grüne Anleihen oder an Nachhaltigkeit gekoppelte Vermögenswerte). Dies könnte auf verschiedene Weise geschehen, einschließlich der Anpassung der Zulassungsvoraussetzungen, der Erhöhung der Risikotoleranz in begrenztem Umfang, der Lockerung einiger Mobilisierungsregeln usw.
(7) Ausrichtung des Sicherheitenpools auf ein klimabezogenes Ziel	Anforderungen an Gegenparteien, Sicherheiten zu hinterlegen, sodass diese eine klimabezogene Kennzahl auf aggregierter Poolebene erfüllen.
Ankauf von Vermögenswerten[c]	
(8) Ausrichtung („Tilting“)	Ausrichtung des Kaufs von Vermögenswerten nach klimabezogenen Risiken und/oder Kriterien, die auf Emittenten- oder Vermögenswertebene angewendet werden.
(9) Negatives Screening	Ausschluss einiger Vermögenswerte oder Emittenten von Käufen, wenn sie klimabezogene Kriterien nicht erfüllen.

a Kreditgeschäfte werden häufig zur Bereitstellung von aggregierter Liquidität eingesetzt und erfolgen in der Regel in Form von besicherten Krediten.
b Der Sicherheitenrahmen definiert die Bandbreite der Vermögenswerte, die zur Besicherung von Zentralbankkreditgeschäften verpfändet werden können, sowie die für sie geltenden Risikokontrollmaßnahmen.
c Zentralbanken können eine Vielzahl von Vermögenswerten sowohl aus dem öffentlichen als auch aus dem privaten Sektor kaufen, typischerweise in dem Bestreben, einen größeren Einfluss auf das längerfristige Zinsniveau und die Spreads auszuüben und gleichzeitig die Marktliquidität zu verbessern.

Quelle: NGFS (2021).

BertelsmannStiftung

4.1.2. Finanzmarktregulierung und -aufsicht

Auch bei der Finanzmarktregulierung und -aufsicht müssen Klima- und Umweltrisiken und -effekte berücksichtigt werden. Mikro- und makroprudenzielle Instrumente aber auch Rahmenbedingungen können so kalibriert bzw. gestaltet werden, dass sie einerseits klima- und naturbezogenen finanziellen Risiken Rechnung tragen und andererseits zum Erreichen von Klima- und Naturzielen beitragen. Tabelle 4 gibt einen Überblick.

Die Verbesserung der Transparenz und der Verfügbarkeit von relevanten Daten zu Klima- und Umweltrisiken stellt einen wichtigen Bereich dar. Neben der Entwicklung von Standards, Taxonomien und Metriken, sind Offenlegungspflichten wichtig, um die Identifizierung, Bewertung und Minderung relevanter Klima- und Umweltrisiken zu verbessern und die Mobilisierung nachhaltiger Finanzierungen und Investitionen zu unterstützen. Ein wichtiger Schritt, um Transformationsrisiken transparent zu machen sind prudenzielle Transformationspläne („Prudential Transition Plans“) in denen Finanzinstitute darlegen, wie sie ihr Portfolio mit Klimazielen in Einklang bringen (Dikau et al. 2022).

Bei der mikroprudenziellen Regulierung von Finanzinstituten können klare regulatorische Erwartungen bezüglich des Risikomanagements von Klima- und Umweltrisiken definiert werden (Basel Committee on Banking Supervision 2022a, 2022b). Etablierte Instrumente wie Stress Tests können darüber hinaus für Klima- und Umweltrisiken angewandt werden (Baudino und Svoronos 2021). Zudem können im Bereich der Bankenregulierung Kapitalanforderungen adjustiert werden, um Klima- und Umweltrisiken widerzuspiegeln (Berenguer et al. 2020, Chamberlin und Evain 2021, Dafermos und Nikolaidi 2021, Ford et al. 2022).

Im Bereich der makroprudenziellen Regulierung können systemweite Stress-Tests durchgeführt werden, um systemische Risiken, die aus Klimawandel und Umweltzerstörung erwachsen, zu identifizieren. Banken, insbesondere systemrelevante Finanzinstitute, könnten im Anschluss daran dazu verpflichten werden, zusätzliche Puffer gegen systemische Risiken aufzubauen (z.B. antizyklische und höhere Kapitalpuffer) (Philipponna 2020, Monnin 2021). Auch die Einführung sogenannter „Exposure limits“ stellen eine denkbare Option dar.

Tabelle 4: Mikroprudenzielle und makroprudenzielle Instrumente

Mikroprudenzielle Instrumente	Makroprudenzielle Instrumente
• Verbindliche Offenlegungspflichten für klimabezogene finanzielle Risiken oder andere Nachhaltigkeitsrisiken. • Rahmenwerke für Stresstests, die Klima- und andere Nachhaltigkeitsrisiken analysieren und Unternehmen helfen, längerfristige Risiken zu berücksichtigen. • Aufsichtlicher Überprüfungsprozess (Supervisory Review Process), der das Management von klimabezogenen finanziellen Risiken oder anderen Nachhaltigkeitsrisiken hervorhebt. • Klimarisiko-sensitive Kalibrierung anderer Basel-III-Instrumente, die zwischen kohlenstoffarmen und kohlenstoffintensiven/hochexponierten Vermögenswerten unterscheidet, um Puffer gegen klimabedingte Verluste zu schaffen. Beispiele: Unterschiedliche risikobasierte Kapitalanforderungen, niedrigerer erforderlicher stabiler Finanzierungsfaktor für grüne Darlehen).	• Systemweite Stresstests, die systemische klimabezogene finanzielle Risiken analysieren und bewerten. • Zyklische Instrumente, die so kalibriert sind, dass sie systemische Risikoauswirkungen des Klimawandels berücksichtigen, mindern und den Aufbau von Risikobereitschaft während der Erholungs-/Expansionsphase einschränken Beispiele: antizyklische und höhere Kapitalpuffer (um CO2-intensives Kreditwachstum zu verhindern), LVRs und Kredit-Einkommens-Verhältnisse (könnte Kreditvergabe an CO2-intensive Industrien & Investment in nicht nachaltige Anlageklassen begrenzen) • Querschnittsinstrumente, die so kalibriert sind, dass sie systemische Risikoauswirkungen des Klimawandels berücksichtigen, mindern sowie den Beitrag einzelner Institute zum systemischen Risiko reduzieren. Beispiele: Beschränkungen für Großkredite, um das Engagement von Finanzinstituten in sehr CO2-intensiven Vermögenswerten zu begrenzen. Oder Kapitalzuschläge für systemrelevante Vermögenswerte und Finanzinstitute mit hohem Engagement in kohlenstoffintensiven Vermögenswerten.

Quelle: Dikau et al. (2020). | BertelsmannStiftung

4.1.3. Andere Maßnahmen

Neben geldpolitischen und prudenziellen Maßnahmen können Zentralbanken durch zahlreiche andere Schritte dazu beitragen, Finanzmärkte *nachhaltiger aufzustellen*. Zum Beispiel könnten sie – in Zusammenarbeit mit Bankenverbänden und anderen Industrieverbänden – einen Dialog zur Nachhaltigkeit mit Marktteilnehmern führen.

Darüber hinaus können Zentralbanken die Nachhaltigkeitsagenda durch die Mitarbeit an nachhaltigen Finanzfahrplänen („Sustainable Finance Roadmaps“) unterstützen und eine tragende Rolle beim Aufbau der kritischen Finanzarchitektur für nachhaltige Finanzen – einschließlich der Entwicklung von Standards, Taxonomien und Metriken, Offenlegungsregeln und den Aufbau einer effektiven Daten- und Informationsinfrastruktur – spielen. Dies ist wichtig, um die Identifizierung, Bewertung und Minderung relevanter Klima- und Umweltrisiken und die Rahmenbedingungen für die Mobilisierung nachhaltiger Finanzierungen und Investitionen zu verbessern (Dikau et al. 2022). Sie können auch in der Verwaltung ihrer eigenen Portfolios Nachhaltigkeitsprinzipien verfolgen, ihre Klima- und Umweltrisiken offenlegen und erläutern, wie sie diese adressieren (z.B. Banque de France 2021).

Dadurch würden Zentralbanken sprichwörtlich “mit gutem Beispiel vorangehen” und neue Maßstäbe setzen.

4.2. Entwicklung in der Praxis

In den letzten Jahren haben Zentralbanken weltweit zahlreiche Maßnahmen ergriffen. Die Integration von Klimarisiken – und zunehmend auch Umweltrisiken – in Erwartungen für das Risikomanagement und andere regulatorische Rahmenwerke hat dabei besondere Aufmerksamkeit bekommen. Einige Zentralbanken und Aufsichtsbehörden haben Offenlegungspflichten geschaffen und regulatorische Erwartungen bezüglich des Risikomanagements von Klima- und Umweltrisiken definiert. Das Basel Committee on Banking Supervision (2022) hat hierzu auch bereits Richtlinien vorgelegt. Die Anpassung von Kapitalanforderungen oder anderen Instrumenten ist dagegen bislang noch nicht erfolgt.

In Europa hat die EZB bereits im Jahr 2020 einen Leitfaden zu Klima- und Umweltrisiken mit aufsichtlichen Erwartungen in Bezug auf Risikomanagement und Offenlegung vorgelegt (EZB 2020). Im Folgejahr hat die Europäische Bankenaufsicht (2021) Erwartungen an das Management und die Überwachung von ESG-Risiken für Kreditinstitute und Wertpapierfirmen ausgegeben. Auch die EZB Bankenaufsicht (2022a), welche im Rahmen des Einheitlichen Bankenaufsichtsmechanismus (Single Supervisory Mechanism, SSM) die zentrale Aufsichtsbehörde für die größten Finanzinstitute im Euroraum (sowie Nicht-Euro-EU-Ländern, die dem SSM beigetreten sind) repräsentiert, hat in ihren Aufsichtsprioritäten für die Jahre 2023-2025 als strategisches Ziel ausgegeben, dass „[*d]ie Banken […] Klima- und Umweltrisiken angemessen in ihre Geschäftsstrategie und ihre Governance- und Risikomanagementrahmen einbeziehen, um diese Risiken zu mindern und offenzulegen, und ihre Verfahren mit den derzeitigen aufsichtsrechtlichen Anforderungen und aufsichtlichen Erwartungen in Einklang bringen*.“

Zahlreiche Zentralbanken und Regulierungsbehörden, darunter auch die EZB, haben begonnen Klima-Stresstests durchzuführen, um zu prüfen, wie anfällig einzelne Banken aber auch das Finanzsystem insgesamt mit Blick auf Klima- und Umweltrisiken sind. Die im Juli 2022 veröffentlichten Ergebnisse des EZB-Stresstests zu Klimarisiken – an dem die 104 der von der EZB direkt beaufsichtigten „bedeutenden Banken“ teilnahmen teil – zeigen, dass Banken diese Risiken trotz einiger Fortschritte seit 2020 noch nicht hinreichend in ihre Stresstestrahmen und internen Modelle einbeziehen (EZB-Bankenaufsicht 2022b). Rund 60% der getesteten Banken haben bislang keinen robusten Rahmen für Klimastresstests und nicht genügend einschlägige Daten und beziehen Klimarisiken nicht in ihre Kreditrisikomodelle ein. Gerade einmal 20% der getesteten Banken berücksichtigen Klimarisiken als eine Variable bei der Kreditvergabe. Zwar wird die EZB die Ergebnisse des Stresstests im Zuge des aufsichtlichen Überprüfungs- und Bewertungsprozesses (Supervisory Review and Evaluation Process, SREP) berücksichtigen. Direkte Auswirkungen auf das Eigenkapital durch Basel Säule-2-Empfehlungen wird dies zunächst jedoch nicht haben.

Als Ergebnis ihres Strategischen Reviews hat die EZB im Juli 2021 eine detaillierte „Roadmap of climate-related actions“ vorgestellt (EZB 2021a, 2021b). Diese beinhaltet unter anderem die Einbeziehung von Überlegungen zum Klimawandel in ihre geldpolitischen Instrumente, die Entwicklung klimabezogener Indikatoren und Modellansätze in makroökonomische Modellierung, die Verwendung klimabezogener Offenlegungen sowie die Durchführung von Klimastresstests (siehe Tabelle 5). Anfang 2021 etablierte die EZB ein „Kompetenzzentrum Klimawandel“ als Gestaltungs- und Steuerungselement der Klima-Agenda. Im März 2023 veröffentlichte die EZB erstmalig Informationen zum CO_2-Fußabdruck ihres Unternehmensanleihensportfolios (EZB 2023).

Tabelle 5: Detaillierte Roadmap der EZB mit Klimarelevanten Maßnahmen

		2021	2022	2023	2024
1	Makroökonomische Projektionen von Experten des Eurosystems und der EZB	Einführung technischer Annahmen zur Kohlenstoffbepreisung für Prognosen und regelmäßige Bewertung der Auswirkungen klimabezogener Finanzpolitiken auf die von Experten des Eurosystems und der EZB erstellten makroökonomischen Projektionen.			
2	Makroökonomische Modellierung und Szenarioanalysen		Integration von Klimarisiken in die Arbeitsmodelle der EZB und Bewertung der Auswirkungen auf das Potenzialwachstum. Durchführung von Szenarioanalysen in Bezug auf Übergangspolitiken. Modellierungen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Transmission der Geldpolitik.		
3	Statistische Daten für Klimawandel-Risikoanalysen	Entwicklung von Indikatoren für grüne Finanzinstrumente. Erstellung von Indikatoren für die Exponierung von Finanzinstituten gegenüber klimabedingten physischen Risiken durch ihre Portfolios. Ableitung von Indikatoren zum CO_2-Fußabdruck von Portfolios von Finanzinstituten.		Entwicklung neuer statistischer Erhebungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel.	
4	Marktneutralität und Effizienzkonzepte im geldpolitischen Geschäft	Bewertung potenzieller Verzerrungen in der Marktallokation inmitten von Marktineffizienzen und der Vor- und Nachteile alternativer Allokationen.	Unterbreitung konkreter Vorschläge für alternative Benchmarks, insbesondere für das Programm zum Ankauf von Wertpapieren des Unternehmenssektors (Corporate Sector Purchase Programme).		
5	Offenlegungen des zulässigen Kollaterals im Rahmen von Sicherheiten und beim Ankauf von Vermögenswerten im Einklang mit der EU-Politik.	Vorschlag und Verabschiedung der EU-Offenlegungsverordnung.		Inkrafttreten.	Erste regulatorische Offenlegungen für das Jahr 2023.
			Entwerfen angemessener Richtlinien und Durchführung rechtlicher und operativer Vorbereitungen.	Anpassungsfrist für Emittenten.	In Kraft.
6	Klima-Stresstests für die Bilanz des Eurosystems	Vorbereiten von Daten und Methodik.	Durchführung eines Pilot-Stresstests auf der Grundlage des gesamtwirtschaftlichen Klimastresstests der EZB im Jahr 2021 und des aufsichtlichen Klimastresstests 2022 einzelner Banken.	Aufbauend auf dem Pilot-Stresstest Einführung regelmäßiger Klima-Stresstests.	
7	Klimawandelrisiken bei Ratings für Sicherheiten und Ankauf von Vermögenswerten	Bewertung der Offenlegung von Ratingagenturen. Verständnis wie das Risiko des Klimawandels in Ratings einbezogen wird.	Aufnahme von Anforderungen in das Rahmenwerk für Bonitätsbeurteilungen des Eurosystems (ECAF), die auf das Risiko des Klimawandels ausgerichtet sind, sofern dies gerechtfertigt ist.		
		Entwicklung von Mindeststandards für interne Ratings.			
8	Risiken des Klimawandels im Rahmen der Sicherheiten	Überprüfung des Rahmens für die Bewertung von Sicherheiten und die Risikokontrolle, um sicherzustellen, dass die Risiken des Klimawandels berücksichtigt werden. Bewerten von Finanzinnovationen im Zusammenhang mit ökologischer Nachhaltigkeit.		Überwachung der Angemessenheit des Rahmens für die Bewertung von Sicherheiten und die Risikokontrolle. Soll sicherstellen, dass Risiken des Klimawandels angemessen berücksichtigt werden. Entwerfen und Implementierung von Änderungen, wenn dies gerechtfertigt ist.	
9	Klimawandelrisiken im CSPP	Verstärkte Sorgfaltspflicht, um die Risiken des Klimawandels zu berücksichtigen.			
		Erstellung klimabezogener Offenlegungen des CSPP.			
		Ausarbeitung von Vorschlägen zur Anpassung des CSPP-Rahmens unter Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten.	Anpassen des CSPP-Frameworks.		

Quelle: EZB (2021b).

Mit Blick auf Deutschland gilt es an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Deutsche Bundesbank als Gründungsmitglied des NGFS eine nicht unerhebliche Rolle dabei gespielt hat, das „Klimathema“ in Zentralbankzirkeln zu verankern. Als Zentralbank mit konservativem Ruf und starkem Stabilitätsfokus hat sie wesentlich dazu beigetragen, dass Klimarisiken sowohl für Finanz- wie auch makroökonomische Stabilität von Zentralbanken ernst genommen werden. Wie die EZB, hat auch die Bundesbank die Bedeutung, die sie dem Klimawandel beimisst, durch den Aufbau von Kompetenzen im Klima-Bereich unterstrichen. Wie auch die anderen Zentralbanken im Eurosystem hat die Bundesbank im Juli 2022 ihren ersten klimabezogenen Bericht veröffentlicht (Deutsche Bundesbank 2022). Dieser verdeutlicht, wie die Bundesbank klimabedingte Risiken im Rahmen ihres Mandats in den einzelnen Handlungsfeldern berücksichtigt.

5. Potenzielle Zielkonflikte und Spannungsfelder

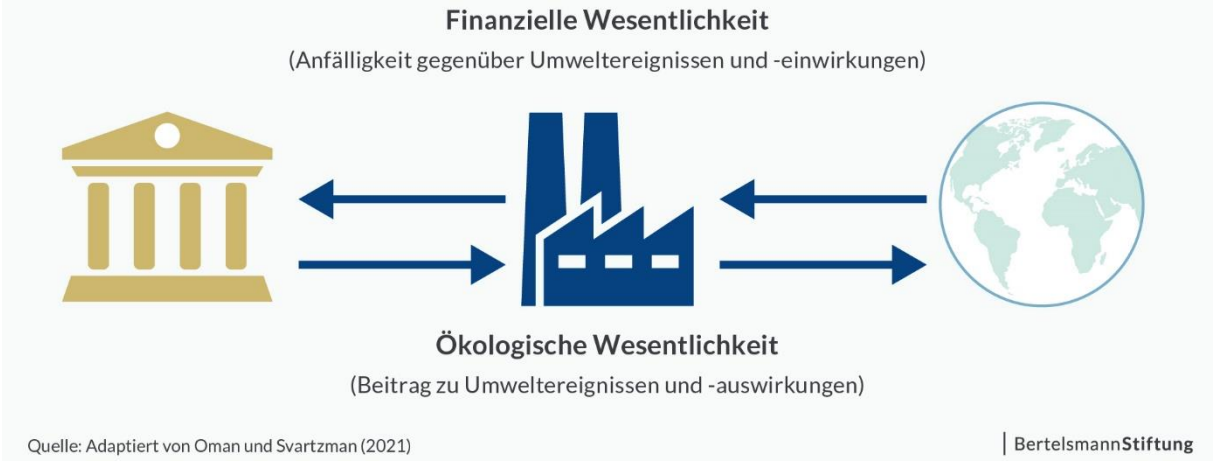
Es ist mittlerweile weitgehend akzeptiert, dass Zentralbanken als Teil ihres Kernmandats Klima- und Umweltfaktoren in ihre makroökonomischen Analysen und prudenziellen Rahmenwerke berücksichtigen müssen, ohne dass sie dabei zwangsläufig eine „Nachhaltigkeitsagenda“ verfolgen. Gleichermaßen ist es klar, dass Zentralbanken zahlreiche Instrumente besitzen, mit denen sie proaktiv Maßnahmen zum Klima- und Umweltschutz ergreifen könnten. Dies birgt allerdings die Gefahr, dass sie ihr Mandat überschreiten oder aber das der Eindruck entsteht, dass sie das tun (Volz 2017). Sie könnten somit in die Kritik geraten und in politische Prozesse involviert werden, welche wiederum ihre Unabhängigkeit gefährden.

Allerdings ist ebenfalls zu hinterfragen, inwiefern ein passives Reagieren auf die Auswirkungen des Klimawandels ausreicht und der Verantwortung der Zentralbanken für makroökonomische und finanzielle Stabilität gerecht wird. Ein wesentlicher Gesichtspunkt hier ist der Zeithorizont, über den Klima- und Umweltrisiken durch die Zentralbank adressiert werden sollten. In diesem Kapitel wird diskutiert, welche potenziellen Zielkonflikte sich für Zentralbanken bei der Reaktion auf den Klimawandel ergeben und inwiefern die Sicherung der langfristigen makroökonomischen Stabilität ein Umdenken beim Einsatz des Instrumentariums von Zentralbanken erfordert.

5.1. Zentralbanken und doppelte Wesentlichkeit

Eine wichtige Debatte, die auch für Zentralbanken hohe Relevanz hat, ist um das Konzept der doppelten Wesentlichkeit („Double Materiality“) entfacht. Hierbei geht es darum, die bestehende Rechnungslegungs- und Prüfungskonvention der Wesentlichkeit zu überdenken und zu erweitern (Boissinon et al. 2022). Das Konzept der einfachen Wesentlichkeit („Single Materiality“) legt nahe, dass der Rechnungslegungs- und Berichterstattungsrahmen einer Organisation (z.B. eines Unternehmens) alle Informationen widerspiegeln sollte, die die Entscheidungen der Adressaten des Abschlusses des Unternehmens, wie zum Beispiel seiner Investoren, beeinflussen könnten (siehe z.B. IFRS, 2018). Mit Blick auf den Klimawandel bedeutet dies, dass Organisationen ihre Verwundbarkeit gegenüber klimabedingten Ereignissen und Risiken offenlegen sollten. Im Kontrast dazu besagt das Konzept der doppelten Wesentlichkeit, dass nicht nur die Auswirkungen negativer Umweltentwicklungen auf die Organisation wesentlich sein können, sondern auch wie sich die Aktivitäten der jeweiligen Organisation auf die Umwelt auswirken (z.B. Europäische Kommission 2019a, 2019b, Abbildung 6).

Abbildung 6: **Doppelte Wesentlichkeit**



Quelle: Adaptiert von Oman und Svartzman (2021) | BertelsmannStiftung

Für Zentralbanken ist das Konzept der doppelten Wesentlichkeit nicht nur relevant in ihrer Rolle als Aufsichtsbehörde. Es hat auch Implikationen für ihre anderen Aktivitäten, einschließlich der Geldpolitik, da diese negative Klima-Externalitäten verstärken kann (Boissinon et al. 2022). Wie bereits erwähnt, hatten beispielsweise die Unternehmens-Anleihekaufprogramme der EZB und der Bank of England einen starken „Carbon bias" und haben somit die Refinanzierungsbedingungen von Unternehmen mit problematischem Klimaprofil vergünstigt. Sowohl die EZB als auch die Bank of England haben 2022 angekündigt, ihre Unternehmens-Anleihekaufprogramme zu dekarbonisieren und damit implizit das Konzept der doppelten Wesentlichkeit anerkannt.

Auch jenseits von Anleihekaufprogrammen werden im NGFS (2021) Vorschläge zu einer Adjustierung von Instrumenten wie zum Beispiel dem Sicherheitenrahmen bezüglich ihrer Klimaauswirkungen diskutiert (siehe Tabelle 3). Im NGFS Report zur „Anpassung von Zentralbankoperationen an eine heißere Welt" („Adapting central bank operations to a hotter world") heißt es: „*Wo es in ihren politischen Zuständigkeitsbereich fällt, könnten Zentralbanken auch erwägen, über die Anpassung ihrer operativen Rahmenbedingungen allein aus der Perspektive des Risikomanagements hinauszugehen, indem sie versuchen sicherzustellen, dass ihre geldpolitischen Operationen den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft nicht untergraben und/oder indem sie nach Wegen suchen, wie sie diesen Übergang aktiv unterstützen können*" (NGFS 2021, S. 4).

5.2. Marktneutralität: Sollen Zentralbanken angesichts des Klimawandels „neutral" sein? Können sie neutral sein?

Eine zentrale Frage ist, inwiefern Zentralbanken ins Marktgeschehen eingreifen sollen. Ein von Zentralbanken lange gehegtes Konzept ist das Prinzip der Marktneutralität. Demnach sollten Zentralbanken nicht in die freie Allokation des Marktes eingreifen. Annahmegemäß werden so Zinsen und Risikoaufschläge nicht verzerrt. Dieses Konzept als handlungsleitend anzusehen, ist aus zweierlei Sicht problematisch Zum einen ist die Vorstellung, dass Zentralbanken marktneutral sein können, naiv und nicht kongruent mit der Fülle an empirischer Evidenz, die dazu existiert: So hat zum Beispiel jede Zinsentscheidung allokative Konsequenzen. Auch die EZB-Anleihenkaufprogramme der letzten Jahre konnten das Kriterium der Marktneutralität nicht erfüllen. Vielmehr haben sie die „nicht-grünen" Sektoren relativ zu den „grünen" Sektoren bevorzugt (Papoutsi et al. 2022). Zum anderen ist es problematisch, wenn die Zentralbank im Kontext eines eindeutigen Marktversagens *neutral* sein möchte. Lord Nicholas Stern hat den Klimawandel als das Ergebnis des größten Marktversagens beschrieben, das die Welt je gesehen hat. Angesichts dieses Marktversagens *neutral* zu bleiben, bedeutet, dass dieses Marktversagen perpetuiert wird. Führende Zentralbänker:innen haben dieses

Problem erkannt. So sagte Isabel Schnabel (2021a), Mitglied des Direktoriums der EZB: „*die Existenz von Klimaexternalitäten impliziert, dass wir den Begriff der Marktneutralität überdenken müssen. Bei Marktversagen kann die Einhaltung des Grundsatzes der Marktneutralität bereits bestehende Ineffizienzen verstärken, die zu einer suboptimalen Ressourcenallokation führen*."

5.3. Die EZB im Kontext der Klimakrise und der europäischen Klimapolitik

Die EZB hat ein eindeutiges primäres Mandat, nämlich die Preisstabilität in der Eurozone zu gewährleisten. Darüber hinaus hat sie aber auch ein sekundäres Mandat, welches darauf lautet, die Wirtschaftspolitiken der EU zu unterstützen, soweit dies nicht die Erreichung des primären Mandats gefährdet (siehe Box). Laut Frank Elderson (2021), Mitglied des Direktoriums der EZB, ist das „sekundäre Ziel" der EZB „eine Pflicht, keine Option, für die EZB, ihre Unterstützung zu leisten."

Textbox 1: Das Mandat der EZB und des ESZB

Artikel 127 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union legt die Ziele der gemeinsamen Geldpolitik fest: „Das vorrangige Ziel des Europäischen Systems der Zentralbanken (im Folgenden „ESZB") ist es, die Preisstabilität zu gewährleisten. Soweit dies ohne Beeinträchtigung des Zieles der Preisstabilität möglich ist, unterstützt das ESZB die allgemeine Wirtschaftspolitik in der Union, um zur Verwirklichung der in Artikel 3 des Vertrags über die Europäische Union festgelegten Ziele der Union beizutragen."

Artikel 3 des Vertrags über die Europäische Union wiederum definiert als Ziel der Union eine „nachhaltige Entwicklung Europas auf der Grundlage eines ausgewogenen Wirtschaftswachstums und von Preisstabilität, eine in hohem Maße wettbewerbsfähige soziale Marktwirtschaft, die auf Vollbeschäftigung und sozialen Fortschritt abzielt, sowie ein hohes Maß an Umweltschutz und Verbesserung der Umweltqualität hin." Das bedeutet, dass das Mandat des ESZB tatsächlich unter anderem und unbeschadet des Ziels der Preisstabilität die Unterstützung der Umweltziele der Europäischen Union umfasst.

Quelle: Volz 2017

Nach dem Gesetz sind die EU-Organe – dazu gehört auch die EZB – und die Mitgliedstaaten verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um das Ziel auf EU- bzw. nationaler Ebene zu erreichen. Es soll sicherstellen, dass alle EU-Politiken sowie alle Sektoren mit diesem Ziel in Einklang stehen.[5] Dies bedeutet auch, dass die EZB und die nationalen Zentralbanken ihre Aktivitäten dahingehend prüfen müssen, ob diese mit dem Ziel der Klimaneutralität übereinstimmen oder diesem widersprechen. Geldpolitische Maßnahmen müssen somit zwar nicht unbedingt positive Klimaeffekte haben. Negative Klimaeffekte (wie bei den vergangenen Unternehmensankäufen) sollten aber verhindert werden, um die von den EU-Verträgen verlangte Kohärenz zwischen den EU-Politiken zu gewährleisten. Wie von Elderson (2021) hervorgehoben „b*esagen die Verträge ausdrücklich, dass Umweltschutzerfordernisse in die Definition und Umsetzung aller EU-Politiken und -Aktivitäten, einschließlich der Maßnahmen der EZB, integriert werden müssen.*" Elderson schliesst daher, dass „*[d]iese Bestimmungen […] der EZB zwar kein spezifisches Mandat für Klimaschutzmaßnahmen*

[5] Mehrere EU-Mitgliedstaaten haben bereits ein Netto-Null-Emissionsziel gesetzlich verankert. Deutschland und Schweden müssen bis 2045 Netto-Null-Emissionen erreichen und Dänemark, Frankreich, Italien und Ungarn bis 2050 (Europäisches Parlament, 2020).

[verleihen, sie jedoch], verlangen […], dass wir die Umweltziele und -politiken der EU berücksichtigen, wenn wir sowohl unsere primären als auch sekundären Ziele verfolgen."

5.4. Nachhaltige Geldpolitik in Zeiten steigender Zinsen

Die Herausforderung, der sich die EZB gegenübersieht, zeigt sich sehr deutlich im gegenwärtigen makroökonomischen Umfeld. So gibt es derzeit einen augenscheinlichen Konflikt zwischen Inflationsbekämpfung und den Klimazielen der EU. Wie von Schmidt et al. (2019) hervorgehoben, haben steigende Zinsen nachteilige Auswirkungen auf die klimapolitisch gewollte (und im EU-Klimagesetz festgeschriebene) Energiewende. Investitionen in erneuerbare Energien und andere kohlenstoffarme und klimaresistente Infrastrukturen erfordern hohe Vorabkosten. Wenn Zentralbanken die Inflation durch ein Anheben der Zinssätze bekämpfen, erschweren sie damit Investitionen in erneuerbare Energien und den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft.

EZB-Direktoriumsmitglied Isabel Schnabel (2023) hat dieses Problem erkannt und erklärte im Januar 2023 dazu: „*Die relativ hohen Vorlaufkosten, die bei diesen kapitalintensiven Ausgaben [für technische Innovationen und erneuerbare Energien] anfallen, sind besonders anfällig für Änderungen in die Kreditkosten. Niedrige und sinkende Zinsen haben messbar zum Rückgang der Stromgestehungskosten (LCOE) erneuerbarer Energien beigetragen. Dadurch sind die Kosten für Strom aus erneuerbaren Quellen jetzt vergleichbar mit oder niedriger als bei konventionellen Kraftwerken. Diese Entwicklungen laufen nun Gefahr, durch den deutlichen Anstieg der globalen Zinsen im vergangenen Jahr wieder rückgängig gemacht zu werden. Da auf fossilen Brennstoffen basierende Kraftwerke vergleichsweise niedrige Vorlaufkosten haben, kann ein anhaltender Anstieg der Kapitalkosten die Bemühungen zur raschen Dekarbonisierung unserer Volkswirtschaften entmutigen*." Allerdings kommt Schnabel (2023) zu dem Schluss, dass Zentralbanken nicht viel gegen dieses Problem tun können und dass es die größere Gefahr für die Energiewende wäre, wenn die Zentralbanken es versäumen würden, die hohe Inflation rechtzeitig zu stoppen. Laut Schnabel würde die Gesellschaft mittel- bis langfristig mehr von einer restriktiven geldpolitischen Haltung und der Wiederherstellung der Preisstabilität profitieren.

Diese Haltung lässt aber außer Acht, dass Zentralbanken andere Optionen haben als lediglich den Leitzins zu ändern. Die EZB (wie auch andere Zentralbanken) könnten eine nuancierte Geldpolitik betreiben, nämlich durch Zinsdifferenzierung. Die Logik ist sehr einfach: Wenn es geboten erscheint die Zinsen zu erhöhen, um den Inflationsdruck einzudämmen und Inflationserwartungen zu managen, sollten Zentralbanken in gewohnter Manier zur Tat schreiten. Sie können aber gleichzeitig ein Refinanzierungsfenster mit niedrigeren Zinssätzen für gezielte Investitionen, beispielsweise in erneuerbare Energien und Energieeffizienz, offenhalten. Solch ein Vorgehen wird von den empirischen Ergebnissen einer neuen Studie von Beirne et al. (2023) unterstützt. Die Untersuchungen von Beirne et al. (2023) zeigen, dass internationale Preisschocks für fossile Brennstoffe die heimische Inflation antreiben, während Länder mit einer geringeren Abhängigkeit von Energieimporten und einem höheren Anteil erneuerbarer Energien in ihrem Energiemix solchen Schocks weniger ausgesetzt sind. Diese empirischen Ergebnisse implizieren, dass eine Ausweitung der Investitionen in erneuerbare Energien (und Energieeffizienz) und damit die Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und deren unsteten Preisen nicht nur dazu beitragen würde, die CO_2-Emissionen, sondern auch die Inflation und auch deren Volatilität zu senken – also genau die Ziele der Zentralbank.

Durch ein spezielles Refinanzierungsinstrument könnte die EZB Investitionen in jenen Bereichen erleichtern, die den Inflationsdruck mittelfristig verringern und ihr somit helfen, ihr Preisstabilitätsziel zu erreichen. Eine solche Politik hat den positiven Nebeneffekt, dass sie auch den Übergang hin zu

einer kohlenstoffarmen Wirtschaft unterstützt, also ein Beitrag zur Erreichung der Klimaziele geleistet wird. Dies wiederum trägt dazu bei, langfristige klimabedingte Risiken und Auswirkungen zu verringern, was der EZB bei der längerfristigen Erreichung ihres Mandates helfen wird.

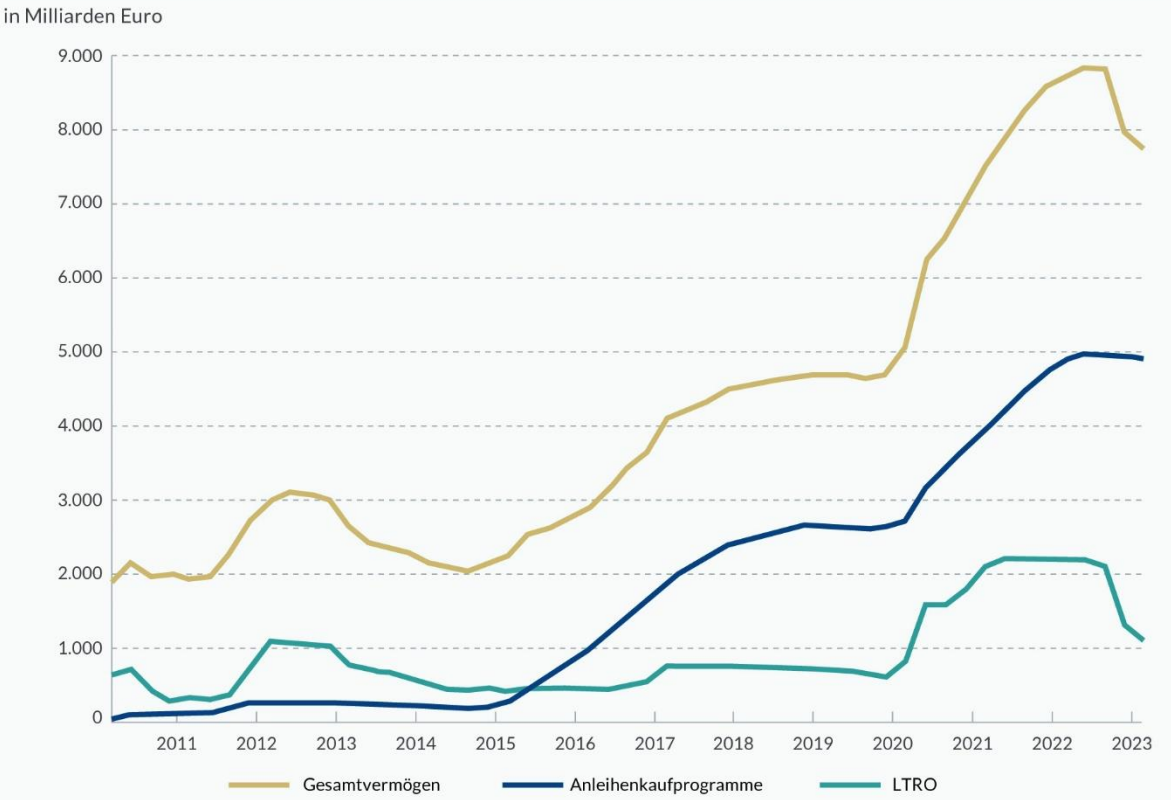
Mit Vorschlägen wie diesem betritt man – vor allem im wissenschaftlichen Diskurs – kein Neuland. Bereits vor dem jüngsten Inflationsschock im Euroraum forderten van ‘t Klooster und van Tilburg (2020) die EZB auf, grüne gezielte längerfristige Refinanzierungsgeschäfte (Targeted Longer-term Refinancing Operations, TLTROs) einzuführen, um grüne Investitionen anzukurbeln. Böser und Senni (2022) haben kürzlich klimarisikoadjustierte Refinanzierungsoperationen vorgeschlagen. Auch im aktuellen Kontext hoher Inflation bekräftigte van ‘t Klooster (2022) die Argumente für eine Zinsdifferenzierung für die EZB, während Colesanti Senni und van ‘t Klooster (2023) ein „grünes“ TLTRO-Programm vorschlagen.

Für manche mag dieser geldpolitische Ansatz neu und sehr radikal klingen. Tatsache ist jedoch, dass führende Zentralbanken auf der ganzen Welt bereits differenzierte Zinssätze angewendet haben. Im Jahr 2008 führte die Bank of Korea eine „Bank Intermediated Lending Support Facility“ ein, welchen Finanzinstituten, die Kredite an KMU vergeben, Finanzierungen zu niedrigen Zinssätzen zur Verfügung stellt. Die Bank of England (mit HM Treasury) startete im Jahr 2012 ein “Funding for Lending Scheme”, um die Kreditvergabe an Haushalte und Unternehmen zu fördern. Auch die EZB setzt seit 2014 TLTROs ein, um die „Realwirtschaft“ zu unterstützen. Im Jahr 2020 startete die Bank of Japan ein Programm, das auf wirtschaftliche Aktivitäten abzielt, die die Grundlagen für Japans Wirtschaftswachstum stärken.

Derartige Refinanzierungslinien können auch „in grün“ gemacht werden, so wie dies schon einige Zentralbanken tun. Bereits 2016 führte die People’s Bank of China eine vergünstigte grüne Refinanzierung für Geschäftsbanken ein, die grüne Kredite oder Anleihen als Sicherheit verwenden. 2021 führte die People’s Bank of China eine „Carbon Emission Reduction Facility“ ein. 2021 richtete die Magyar Nemzeti Bank (die ungarische Zentralbank) ein „Funding for Growth Scheme Green Home Programme“ und ein „Green Mortgage Bond Purchase Programme“ ein. Auch die Bank of Japan führte im Jahr 2021 ihre „Funds-Supplying Operations to Support Financing for Climate Change Responses“ ein. Schließlich gilt es noch die Bank Negara Malaysia (die Malaysische Nationalbank) zu erwähnen, die 2022 eine „High Tech & Green Facility“ sowie eine „Low Carbon Transition Facility“ schuf.

Der aktuelle Kontext einer hohen Inflation, die wiederum zum Großteil auf Preisschocks bei fossilen Brennstoffen zurückgeführt werden kann, legt nahe, dass die EZB diesen Beispielen folgen und gezielte Refinanzierungsfazilitäten einrichten sollte, die Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz unterstützen. Dies läge vollständig im Mandat der EZB (und auch anderer Zentralbanken), da ein solches geldpolitisches Instrument direkt dazu beitragen würde, das Risiko von Preisschocks bei fossilen Brennstoffen zu verringern und die Inflationsraten zu stabilisieren.

Abbildung 7: **Entwicklung der Bilanz der EZB 2010-23**



Quelle: Eigene Darstellung mit EZB-Daten. | BertelsmannStiftung

Einwände, dass die Einführung eines „grünen“ TLTRO-Programms die Bemühungen der EZB die Geldpolitik zu straffen konterkarieren würde, sind, wie im Folgenden argumentiert wird, nicht valide. Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Bilanz der EZB (schwarze Linie in Abbildung 7) seit dem Jahr 2010. Die längerfristigen Refinanzierungsgeschäfte (Longer-term Refinancing Operations, LTROs, grüne Linie) der EZB waren vom Volumen her bis 2015 größer als die Anleihekaufprogrammen der EZB (blaue Linie). TLTROs – eine Subkategorie der LTROs – wurden 2014 von der EZB eingeführt. Mittlerweile wurden drei TLTRO-Programme aufgelegt. Das erste Programm startete im Juni 2014 und das bis dato letzte wurde im September 2019 eröffnet. Insgesamt wurden etwas mehr als 2 Billionen Euro durch die TLTRO-Programme verliehen. Zeitweise machten TLTRO fast 25 Prozent der Bilanzsumme der EZB aus. Das Ausmaß dieser Maßnahme wurde halbiert und wird zeitnah weiter verringert. Abbildung 7 zeigt, dass die Verringerung der TLTRO-Programme damit erst einmal den größten Anteil an der Verringerung der Bilanz der EZB trägt.

Allerdings sollte die Größenordnung der TLTRO-Programme ins Verhältnis zu den Anleihekaufprogrammen der EZB gesetzt werden. Nachdem im Rahmen des ersten Anleihekaufprogrammes (APP) Anleihen im Umfang von mehr als 2,5 Billionen Euro gekauft wurden, folgten im Zuge des Pandemic Emergency Purchase Programme (PEPP) Käufe in ähnlich großem Umfang. Die beiden Anleihekaufprogramme umfassen fast 5 Billionen Euro und machen damit mehr als 50 Prozent der Bilanz der EZB aus. Deswegen würde die Einführung eines grünen TLTRO-Programms die Bemühungen zur Straffung der Geldpolitik nicht konterkarieren, wenn die EZB gleichzeitig den Abbau der Anleihekaufprogramme vorantreibt.

Es gilt in dem Zusammenhang auch zu bedenken, dass die Politik der EZB für die Finanzierungsbedingungen von Unternehmen wichtig ist, die Rolle, die die Größe der Bilanz für die Inflation spielt, allerdings strittig ist. Studien von Sargent und Surrico (2011) und von Teles et al. (2016) zeigen, dass seit den 1980er Jahren kein Zusammenhang zwischen dem Anwachsen der Geldmenge (und damit auch der Bilanz der Zentralbank) und der Inflation mehr besteht. Als Ursache gilt die Einführung eines Inflationszieles. Die EZB soll und kann das Inflationsziel trotz eines „grünen" TLTRO-Programms verfolgen, um das Ziel der Preisstabilität zu erreichen. Deswegen kommt der Bilanz der EZB keine herausragende Rolle als Inflationstreiberin zu.

Ein ähnliches Instrument, das komplementär zu einem grünen TLTRO-Programm aufgelegt werden könnte, sind gestaffelte Reserveanforderungen (van 't Klooster 2023). Viele Zentralbanken verlangen von Banken, einen Teil ihres Vermögens als Zentralbankreserven zu halten. Ursprünglich diente diese Anforderung dazu, sicherzustellen, dass Banken Einlagenabflüsse bedienen und die Nachfrage nach Zentralbankgeld stabilisieren konnten. In Zeiten der Klimakrise könnten die Reserveanforderung entsprechend der Klimarisiken und -auswirkungen gestaffelt werden. So könnten die Reserveanforderung für nicht-grüne Vermögenswerte erhöht werden, was die inflationäre Kreditvergabe reduzieren würde. Niedrigere Reserveanforderung für nicht-grüne Vermögenswerte würden gleichzeitig aber nachhaltige Investitionen fördern.

5.5. Das Spannungsfeld zwischen Fiskal- und Geldpolitik

In Kapitel 1 dieses Fokuspapiers wurde dargelegt, dass die Zentralbank von der Regierung unabhängig sein muss, damit sie ihr Mandat wahrnehmen kann. Das bedeutet insbesondere, dass sie sich keinen Aufgaben verpflichtet fühlen sollte, die in erster Linie in den Zuständigkeitsbereich nationaler Regierungen fallen. Das Ausgeben vergünstigter Kredite zugunsten nachhaltiger Investitionen kann dazu gezählt werden. In Deutschland kann und wird diese Aufgabe unter anderem von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) übernommen, einer Förderbank die im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland steht. Kredite der KfW sind günstiger als kommerzielle Kredite, weil sich die KfW zum einen aufgrund ihres AAA-Ratings günstig auf den Kapitalmärkten refinanzieren kann und zum anderen, weil sie öffentlich geförderte Darlehen mit subventionierten Zinskonditionen vergeben kann. Der Staat bedient sich also in diesem Fall der Fiskalpolitik, um Investitionen in die grüne Transformation zu fördern.

Allerdings sprechen gewichtige Gründe dagegen, die Finanzierung nachhaltiger Investitionen in Zeiten der Klimakrise allein der Fiskalpolitik zu überlassen beziehungsweise die Unabhängigkeit der Zentralbank durch dieses Eingreifen in Markt gefährdet zu sehen. Zum einem erfordert die Reaktion auf den Klimawandel in der Eurozone, aber auch in Deutschland, Investitionen in einer Größenordnung, die den Finanzierungsrahmen von öffentlichen Förderbanken wie der KfW (mit einem Fördervolumen von 167 Milliarden Euro in 2022) oder der Europäischen Investitionsbank (mit einem Finanzierungsvolumen von 72,45 Milliarden Euro in 2022, einschl. Finanzierungen durch den Europäischen Investitionsfonds) deutlich übersteigen. Auch öffentlichen Investitionspakete wie NextGenerationEU, dem über 800 Milliarden Euro großem Konjunkturpaket der EU für den Zeitraum von 2021 bis 2026, werden nicht ausreichen, um die Wirtschaft klimaneutral zu machen. Allein im Energie- und Transportsektor sind in Europa jährliche Investitionen von etwa 300 Milliarden notwendig (Klaassen und Steffen 2023). Ein Großteil der Investitionen in die Dekarbonisierung der europäischen Wirtschaft muss durch Bankkredite finanziert werden, und hier kann die Zinspolitik der EZB mit der Einführung grüner TLTROs einen entscheidenden Unterschied machen.

Zum zweiten verursacht der Klimawandel, wie in Kapitel 2 beschrieben wurde, Veränderungen, die das primäre Mandat der EZB betreffen. Klimarisiken gefährden das Ziel der Preisstabilität. Durch die

Finanzierung der günstigeren Kredite für nachhaltige Investitionen könnte sich die EZB überhaupt erst den Spielraum verschaffen, um auch künftig in der Lage zu sein das Ziel der Preisstabilität zu erreichen. Wenn die EZB die negativen Auswirkungen ihrer Geldpolitik auf kritische Investitionen in die Energiewende und die Dekarbonisierung der Wirtschaft ignoriert, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die EU ihre Klimaziele nicht erreichen wird, was wiederum zukünftige makroökonomische und finanzielle Risiken vergrößert und die Erreichung ihres Mandats erschwert. Eine Untätigkeit der EZB und Vertrauen auf die Fiskalpolitik der Regierung wäre in diesem Zusammenhang kontraproduktiv, nicht zuletzt, weil das von uns vorgeschlagene grüne TLTRO-Programm in keiner Weise im Widerspruch zur Erreichung des Inflationsziels steht.

Im Spannungsfeld zwischen der Zentralbank und der Fiskalpolitik der Regierung müssen Risiken für die Geldpolitik sorgfältig abgewogen werden. Es muss austariert werden, wie ein optimales Zusammenspiel aus „grüner Geldpolitik“ in Form von differenzierten Zinsen bzw. grünen TLTRO-Programmen und Fiskalpolitik ausgestaltet werden kann.

6. Fazit

Die durch den Klimawandel verursachten physischen Risiken aber auch klimabedingte Transitionsrisiken betreffen die Realwirtschaft wie auch die Finanzwirtschaft. Das stellt die Zentralbanken dieser Welt vor große Herausforderungen. Dieses Fokuspapier hat aufgezeigt, um welche es sich dabei konkret handelt und wie man diese bewältigen könnte.

Zentralbanken müssen zum einen auf temporäre sowie persistente Veränderungen des allgemeinen Preisniveaus durch Climateflation, Fossilflation, Greenflation und RE-disinflation reagieren. Zum anderen stellen die physischen und auch die Transitionsrisiken eine Gefahr für die finanzielle Stabilität dar.

Diese Risiken müssen von Zentralbanken adressiert werden. Andernfalls laufen sie in Gefahr, dass sie die Erreichung der ihr vorgegeben Ziele – die Sicherung der Preisstabilität und oftmals auch von nachhaltigem Wachstum – nicht gewährleisten können. Zentralbanken müssen daher ihre geldpolitischen, wie auch makroprudenziellen Instrumente auf die veränderten Bedingungen anpassen.

In diesem Fokuspapier wurden konkrete Vorschläge unterbreitet, wie diese Anpassungen aussehen können. Neben der Anpassung von Zinssätzen auf die Nachhaltigkeit des Portfolios von Kreditinstituten, sollte der Rahmens für erlaubte Sicherheiten bei der Zentralbank adjustiert werde. Im Falle von Unternehmens-Anleihekaufprogrammen sollten Anleihen karbonintensiver Unternehmen ohne glaubwürdigen Transformationsplan ausgeschlossen werden.

Ferner sollten Zentralbanken Klimarisiken bei der Finanzmarktregulierung miteinbeziehen. Dazu gehört unter anderem eine Offenlegungspflicht und Berichtswesen der Banken bezüglich der Nachhaltigkeit des gehaltenen Portfolios sowie das Durchführen von regelmäßigen Stresstests in Bezug auf Klimarisiken. Zudem sollten im Bereich der Bankenregulierung Kapitalanforderungen adjustiert werden, um Klima- und Umweltrisiken widerzuspiegeln.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen stehen nicht in Konflikt mit den Stabilitätszielen der EZB oder anderer Zentralbanken. Vielmehr zeigt das Fokuspapier Wege und Möglichkeiten auf, wie Zentralbanken Ihre Stabilitätsziele in Angesicht aller Herausforderungen, die die Klimakrise mit sich bringt, erreichen können.

Literatur

Andersson, M., Baccianti, C., Morgan, J. (2020), Climate change and the macro economy. ECB Occasional Paper No. 243, Frankfurt: Europäische Zentralbank.

Banque de France (2021) Rapport d'investissement responsable. Paris: Banque de France.

Batten, S., Sowerbutts, R., Tanaka, M. (2020), Climate change: macroeconomic impact and implications for monetary policy. In: T. Walker, D. Gramlich, M. Bitar, P. Fardnia (Hrg.), *Ecological, Societal, and Technological Risks and the Financial Sector*, London: Palgrave Macmillan, 13-38.

Basel Committee on Banking Supervision (2022a), Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks, Basel: Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision (2022b), Frequently asked questions on climate-related financial risks, Basel: Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision (2021), Climate-related risk drivers and their transmission channels, Basel: Bank for International Settlements.

Battiston, S., Dafermos, Y., Monasterolo, I. (2021), Climate risks and financial stability. *Journal of Financial Stability* 54, 100867.

Baudino, P. and Svoronos, J.-P. (2021), Stress-testing banks for climate change – A comparison of practices, FSI Insights on Policy Implementation No 34, Basel: Financial Stability Institute, Bank for International Settlements.

Beirne, J., Dafermos, Y., Kriwoluzky, A., Renzhi, N., Volz, U., Wittich, J. (2021), The effects of natural disasters on price stability in the euro area. SOAS Department of Economics Working Paper No. 244, London: SOAS, University of London.

Beirne, J., Fu, C., Millischer, L., Volz, U. (2023), Central banking in times of fossil-fuel price shocks: Containing inflation while supporting the low-carbon transition. Unveröffentlichtes Manuskript.

Belloni, M., Kuik, F. and Mingarelli, L., (2022), Euro area banks' sensitivity to changes in carbon price. ECB Working Paper No. 2654, Frankfurt: Europäische Zentralbank.

Berenguer, M., Cardona, M. and Evain, J., (2020), Integrating climate-related risks into banks' capital requirements. I4CE Institute for Climate Economics.

Boissinot, Jean, Sylvie Goulard, Erlan Le Calvar, Mathilde Salin, Romain Svartzman, Pierre-François Weber (2022), Aligning financial and monetary policies with the concept of double materiality: rationales, proposals and challenges, NSPIRE Sustainable Central Banking Policy Brief No. 5. London: SOAS Centre of Sustainable Finance, LSE Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.

Bolton, P., Despres, M., Awazu Pereira da Silva, L., Samama, F., Svartzman, R. (2020), The green swan: Central banking and financial stability in the age of climate change, Basel und Paris: Bank for International Settlements and Banque de France.

Boneva, L., Ferrucci, G. (2022), Inflation and climate change: The role of climate variables in inflation forecasting and macro modelling, The INSPIRE Sustainable Central Banking Toolbox, Policy

Briefing Paper No. 1. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science and SOAS Centre for Sustainable Finance.

Böser, F., Colesanti Senni, C. (2022), CAROS: Climate risk-adjusted refinancing operations. SSRN Electronic Journal, 2022.

Chamberlin, B. and Evain, J. (2021), Indexing capital requirements on climate: What impacts can be expected?, Paris: I4CE Institute for Climate Economics.

Cojoianu, T.F., Collins, E., Hoepner, A.G., Magill, D., O'Neill, T., Schneider, F.I. (2020), In the name of COVID-19: Is the ECB fuelling the climate crisis?, Environmental and Resource Economics, 1-7.

Corporate Europe Observatory (2016), The ECB's 'quantitative easing' funds multinationals and climate change, Corporate Europe Observatory, 12. Dezember. https://corporateeurope.org/economy-finance/2016/12/ecb-quantitative-easing-funds-multinationals-and-climate-change

Dafermos, Y., Gabor, D., Nikolaidi, M., Pawloff, A., van Lerven, F., (2020a), Decarbonising is easy: Beyond market neutrality in the ECB's corporate QE, London: New Economics Foundation.

Dafermos, Y., Gabor, D., Nikolaidi, M., van Lerven, F. (2020b), Decarbonising the Bank of England's Pandemic QE – Perfectly sensible, London: New Economics Foundation.

Dafermos Y., Gabor, D., Nikolaidi, M., Pawloff, A., van Lerven, F. (2021), Greening the Eurosystem collateral framework: How to decarbonise the ECB's monetary policy, London: New Economics Foundation.

Dafermos, Y., Kriwoluzky, A., Vargas, M., Volz, U., Wittich, J. (2021), *The price of hesitation: How the climate crisis threatens price stability and what the ecb must do about it*, Hamburg, Berlin, London: Greenpeace Germany; German Institute for Economic Research; SOAS, University of London.

Dafermos, Y., and Nikolaidi, M. (2021), How can green differentiated capital requirements affect climate risks? A dynamic macrofinancial analysis, *Journal of Financial Stability*, 54, 100871.

Dafermos, Y., Nikolaidi, M., Galanis, G. (2018), Climate change, financial stability and monetary policy, *Ecological Economics* 152, 219-234.

Deutsche Bundesbank (2022), Climate-related disclosures by the Deutsche Bundesbank 2022, July 2022. https://www.bundesbank.de/content/838206

Dikau, S., Haar, M., Volz, U. (2022), Enhancing digital sustainable finance: Digital solutions to mobilise capital, assess environmental risks and enhance financial inclusion, T20 Policy Brief (Task Force 9: Global Cooperation for SDG Financing), T20 Indonesia. https://www.t20indonesia.org/wp-content/uploads/2022/08/TF9_Enhancing-digital-sustainable-finance-1-1.pdf

Dikau, S., Robins, N., Smoleńska, A., van 't Klooster, J. and Volz, U. (2022), *Net zero transition plans. A supervisory playbook for prudential authorities*, London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science.

Dikau, S., Robins, N., Volz, U. (2020), *A toolbox of sustainable crisis response measures for central banks and supervisors – second edition*: Lessons from Practice. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science and SOAS Centre for Sustainable Finance.

Dikau, S., Robins, N., Volz, U. (2021), *Climate-neutral central banking: How the European System of Central Banks can support the transition to net-zero*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science; Centre for Sustainable Finance, SOAS, University of London.

Dikau, S., Volz, U. (2019), Central banking, climate change and green finance, in: J. Sachs, W.T. Woo, N. Yoshino, F. Taghizadeh-Hesary (Hrg.), *Springer Handbook of Green Finance: Energy Security and Sustainable Development*, Heidelberg und New York: Springer, pp 81-102.

Dikau, S., Volz, U. (2021), Central bank mandates, sustainability objectives and the promotion of green finance, *Ecological Economics*, 184, 107022.

Elderson, F. (2021), Greening monetary policy, The ECB Blog Blog post by Frank Elderson, Member of the Executive Board the ECB, Frankfurt: Europäische Zentralbank. 13. Februar 2021. https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2021/html/ecb.blog210213~7e26af8606.en.html

Europäische Kommission (2019a) Guidelines on reporting climate-related information, Brüssel.

Europäische Kommission (2019b) Communication from the Commission – Guidelines on non-financial reporting: Supplement on reporting climate-related information, Brüssel.

Europäische Kommission (2020) Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999 („Europäisches Klimagesetz“), Brüssel. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN

European Banking Authority (2021), On management and supervision of ESG risks for credit institutions and investment firms, EBA/REP/2021/18. https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/document_library/Publications/Reports/2021/1015656/EBA%20Report%20on%20ESG%20risks%20management%20and%20supervision.pdf

EZB (2020), Guide on Climate-related and Environmental Risks: Supervisory Expectations Relating to Risk Management and Disclosure, Frankfurt: Europäische Zentralbank. https://www.bankingsupervision.europa.eu/legalframework/publiccons/pdf/climate-related_risks/ssm.202005_draft_guide_on_climate-related_and_environmental_risks.en.pdf

EZB (2021a), An overview of the ECB’s monetary policy strategy, Frankfurt: Europäische Zentralbank. https://www.ecb.europa.eu/home/search/review/pdf/ecb.strategyreview_monpol_strategy_overview.en.pdf

EZB (2021b), Detailed roadmap of climate change-related actions, Frankfurt am Main: Europäische Zentralbank. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1_annex~f84ab35968.en.pdf

EZB (2023), ECB starts disclosing climate impact of portfolios on road to Paris-alignment, 23. März, Europäische Zentralbank. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.pr230323~05efc3cf49.en.html

EZB Bankenaufsicht (2022a), Aufsichtsprioritäten und Bewertung von Risiken und Schwachstellen, Europäische Zentralbank. https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/priorities/html/ssm.supervisory_priorities202212~3a1e609cf8.de.html

EZB Bankenaufsicht (2022b), 2022 climate risk stress test, Frankfurt: Europäische Zentralbank. https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.climate_stress_test_report.20220708~2e3cc0999f.en.pdf

Fischer, S. (1991), Growth, macroeconomics, and development, *NBER Macroeconomics Annual*, 6, 329-364.

Ford, G., Symon, J., Nicol, C., Dicale, L. (2022), A safer transition for fossil banking: Quantifying the additional capital needed to reflect the higher risks of fossil fuel exposures, Brüssel: Finance Watch.

Gourdel, R., Monasterolo, I., Dunz, N., Mazzocchetti, A., Parisi, L. (2022), The double materiality of climate physical and transition risks in the euro area, ECB Working Paper No. 2665, Frankfurt: Europäische Zentralbank.

Jourdan, S., Kalinowski, W. (2019), Aligning monetary policy with the EU's climate targets, Brussels: Veblen Institute for Economics Reforms, Positive Money Europe.

Klaaßen, L., Steffen, B. (2023), Meta-analysis on necessary investment shifts to reach net zero pathways in Europe, *Nature Climate Change*, 13, 58-66.

Matikainen, S., Campiglio, E., Zenghelis, D. (2017), The climate impact of quantitative easing, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Policy Paper, London: London School of Economics and Political Science.

McLeay, M., Radia, A., Thomas, R. (204), Money creation in the modern economy, *Bank of England Quarterly Bulletin*, Q1, 14-27.

Mongelli, F.P., Pointner, W, van den End, J.W. (2022), The effects of climate change on the natural rate of interest: A critical survey, ECB Working Paper No 2744, Frankfurt: Europäische Zentralbank.

Monnin, P. (2021), Systemic risk buffers – the missing piece in the prudential response to climate risks, CEP Policy Brief, Zürich: Council on Economic Policies.

NGFS (2019), Macroeconomic and financial stability implications of climate change, Technical Document, Paris: Network for Greening the Financial System.

NGFS (2020), Climate change and monetary policy: Initial takeaways, Technical Document, Paris: Network for Greening the Financial System.

NGFS (2021), *Adapting central bank operations to a hotter world. Reviewing some options*, Paris: Network for Greening the Financial System.

Oman, W., Svartzman, R. (2021), What justifies sustainable finance measures? Financial-economic interactions and possible implications for policymakers, *CESifo Forum*, 22(3), 3-11.

Oustry, A, B Erkan, R Svartzman and P F Weber (2022), Climate-related risks and central banks' collateral policy: A methodological experiment, *Revue economique*, 73(2), 173-218.

Papoutsi, M., M. Piazessi, M. Schneider (2022), How unconventional is green monetary policy?, Stanford.

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; Centre for Sustainable Finance, SOAS, University of London.

Philipponna, T. (2020), Breaking the climate-finance doom loop: How banking prudential regulation can tackle the link between climate change and financial instability, Brüssel: Finance Watch.

Sargent, Thomas J.; Surico, P. (2011). "Two Illustrations of the Quantity Theory of Money: Breakdowns and Revivals", American Economic Review, VOL. 101, NO. 1, Feb 201, (pp. 109-28).

Schnabel, I. (2021a), From market neutrality to market efficiency, Welcome address by Isabel Schnabel, Member of the Executive Board of the ECB, at the ECB DG-Research Symposium "Climate change, financial markets and green growth", Frankfurt am Main, 14. Juni. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp210614~162bd7c253.en.html

Schnabel, I. (2021b), From green neglect to green dominance? Intervention by Isabel Schnabel, Member of the Executive Board of the ECB, at the 'Greening Monetary Policy – Central Banking and Climate Change' online seminar, organised as part of the "Cleveland Fed Conversations on Central Banking" [Interview], 3 March.

Schnabel, I. (2022), A new age of energy inflation: Climateflation, fossilflation and greenflation, Remarks at a panel on "Monetary Policy and Climate Change" at The ECB and its Watchers XXII Conference, Frankfurt am Main, 17. März. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220317_2~dbb3582f0a.en.html

Schnabel, I. (2023), Monetary policy tightening and the green transition, Speech by Isabel Schnabel, Member of the Executive Board of the ECB, at the International Symposium on Central Bank Independence, Sveriges Riksbank, Stockholm, 10 January 2023. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230110~21c89bef1b.en.html

Semieniuk, G., Campiglio, E., Mercure, J.-F., Volz, U., Edwards, N.R. (2021), Low-carbon transition risks for finance, *WIREs Climate Change*, 12(1), e678.

Teles, P.; Uhlig, H.; Valle e Azevedo, J. (2016) "Is Quantity Theory Still Alive?", The Economic Journal, Volume 126, Issue 591, 1 March 2016, Pages 442–464.

van 't Klooster, J. (2022), The European Central Bank's strategy, environmental policy and the new inflation: A case for interest rate differentiation, 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.

van ‘t Klooster, J. (2023), Central bank action on inflation hits investment in renewables, OMFIF Comment, 3. April. https://www.omfif.org/2023/04/central-bank-action-on-inflation-hits-investment-in-renewables/

van ‘t Klooster, J., van Tilburg, R. (2020), Targeting a sustainable recovery with green TLTROs, Brüssel: Positive Money Europe.

Volz, U. (2017), *On the role of central banks in enhancing green finance*, Genf: UN Environment Inquiry.

Volz, U., Dikau, S., Almeida, E., Robins, N. (2022), The role of central banks and supervisors in scaling up sustainable finance and investment in the Global South, in: D. Schoenmaker, U. Volz (Hrg.), *Scaling Up Sustainable Finance and Investment in the Global South*. London: CEPR Press, 109-132.

Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung
Carl-Bertelsmann-Straße 256
33311 Gütersloh
Telefon +49 5241 81-0

Daniel Posch
Project Manager
Telefon +49 30 275788-173
daniel.posch@bertelsmann-stiftung.de

www.bertelsmann-stiftung.de/economicsoftransformation