ECONSTOR
*Make Your Publications Visible.*

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Li, Celine; von Schickfus, Marie-Theres; von Schickfus, Marie-Theres

**Article**

# Kurz zum Klima: Zentralbanken und „grüne Geldpolitik“

ifo Schnelldienst

**Provided in Cooperation with:**
Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

*Suggested Citation:* Li, Celine; von Schickfus, Marie-Theres; von Schickfus, Marie-Theres (2021) : Kurz zum Klima: Zentralbanken und „grüne Geldpolitik“, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 74, Iss. 08, pp. 53-60

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/250807

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

*Celine Li* und *Marie-Theres von Schickfus*

# Kurz zum Klima: Zentralbanken und »grüne Geldpolitik«

**IN KÜRZE**

**Die Bekämpfung des Klimawandels ist die Mammutaufgabe dieses Jahrhunderts. Derzeit wird die Rolle von Zentralbanken und ihre Geldpolitik intensiv diskutiert. Doch wie konkret sind die Aktivitäten von Zentralbanken im Klimabereich bereits, und welche Ideen stehen im Raum? Warum beschäftigen sich Zentralbanken mit Themen von Klima und Umwelt? Um diese Fragen zu beantworten, widmet sich dieser Beitrag der »Kurz-zum-Klima«-Reihe einer Bestandsaufnahme und Einordnung der derzeitigen Diskussion zum Thema »grüne Geldpolitik«. Neben einem Einblick in internationale Entwicklungen steht dabei besonders die Europäische Zentralbank im Fokus, die im Juli 2021 einen Aktionsplan zur Berücksichtigung von Klimaaspekten veröffentlicht hat. Ebenso nimmt der Beitrag die aktuell explodierende Forschungsliteratur zu dem Thema in den Blick.**

Zentralbanken kümmern sich primär um Preisstabilität und die Stabilität des Finanzsystems. Wie passt das Klima da hinein? Die Motivation für die Beschäftigung mit dem Klimawandel rührt daher, dass eben diese Finanzstabilität durch Klimarisiken beeinträchtigt wird.

Zentralbanken, die sich bereits mit Klimafragen beschäftigen, argumentieren aus einer Risikoperspektive. Man unterteilt Klimarisiken in zwei Kategorien, in die physischen Risiken und sog. Übergangsrisiken (EZB 2020). *Physische Risiken* beinhalten wirtschaftliche und finanzielle Verluste, die durch Klimawandelfolgen wie Extremwetterereignisse entstehen. Überflutungen, Dürren, Stürme, aber auch langfristige Veränderungen wie das Ansteigen des Meeresspiegels können Schäden bei allen Akteuren (Privatpersonen, Staaten, Versicherungen und Unternehmen) verursachen. Diese Schäden äußern sich z.B. durch Ressourcenknappheit oder Unterbrechungen von Lieferketten. *Übergangsrisiken* nennt man diejenigen Verluste, die bei einer raschen Umstellung auf eine $CO_2$-arme Wirtschaft entstehen. Die makroökonomischen »Schocks« können hierbei durch neue technologische Entwicklungen oder plötzliche klimapolitische Maßnahmen entstehen (Monastorolo 2020). Man schätzt, dass sich der Wert der »stranded assets« – derjenigen Vermögenswerte, die beim Ausstieg aus fossilen Brennstoffen drastisch an Wert verlieren werden – auf ca. 20 Trillionen US-Dollar bis 2050 belaufen werden (IRENA 2017).

Das Argument, womit sich Zentralbanken für die Auseinandersetzung mit Klimathemen rechtfertigen, ist daher: Die Erfüllung des Mandats der Preis- und Finanzstabilität ist indirekt verknüpft mit der Erreichung von klimarelevanten Zielen. Solange die Risiken, die sich aus Klimawandel und Klimapolitik ergeben, nicht in der allgemeinen Geldpolitik mit eingepreist sind (z.B. in der Anlagen- und Vermögensbewertung), sehen Zentralbanken Handlungsbedarf. Vor diesem Hintergrund gründete sich 2017 das »Network for Greening the Financial System«, ein Netzwerk von über 80 Zentralbanken und Aufsichtsbehörden. Sie setzen sich für eine stärkere Berücksichtigung von Klimawandelfolgen in den Analysen der Notenbanken ein. Bereits im ersten Bericht 2019 stellte das NGFS fest: »Climate-related risks are a source of financial risk and it therefore falls squarely within the mandates of central banks and supervisors to ensure the financial system is resilient to these risks.« (NGFS 2019)

Wichtig ist zu betonen, dass kaum Übergangsrisiken bestünden, wenn es bereits einen glaubwürdigen Preispfad für einen globalen $CO_2$-Preis gäbe – dann wäre die Gefahr gering, dass Vermögen plötzlich abgewertet und Schocks in Finanzmärkten ausgelöst werden. Nur solange es diesen Preis noch nicht gibt, müssen Zentralbanken Übergangsrisiken berücksichtigen.

Wie und mit welchen Mitteln können Zentralbanken eine »grüne« Geldpolitik betreiben, und in welchen Fällen tun sie es bereits? Um einen Überblick über die Mittel der Zentralbanken zu bekommen, werfen wir zunächst einen Blick auf die Aufgaben der Zentralbanken. Diese unterscheiden sich weltweit, aber grundsätzlich ist ihre Kernaufgabe die Sicherung der *Preisstabilität*; für viele Zentralbanken kommt die Sicherung der *Stabilität des Finanzsystems* hinzu. Diese zweite Aufgabe erfüllen sie aber nicht allein, sondern in einem Netz von Kompetenzen und Verantwortlichkeiten. Daneben sind sie in einem dritten Bereich aktiv, der aber mit Geldpolitik nicht direkt etwas zu tun hat, nämlich der *Verwaltung eigener und fremder Vermögen*. Tabelle 1 fasst die »grünen« Aktivitäten von Zentralbanken und Regulierungsbehörden zusammen, die im Folgenden genauer vorgestellt werden.

## GELDPOLITISCHE AUFGABEN UND INSTRUMENTE

Um Preisstabilität zu erreichen, betreiben Zentralbanken Geldpolitik. Konventionell bedeutet das im Fall der EZB, dass sie über Kreditgeschäfte mit den Geschäftsbanken den Leitzins (bzw. drei verschiedene Leitzinsen) setzt, zu dem sich die Banken bei der Zentralbank Geld leihen können. Der wichtigste Zinssatz ist der für einwöchige Kredite, der in den Hauptrefinanzierungsgeschäften (Main Refinancing Operations, MROs) festgelegt wird.

Seit der Finanzkrise, als der Leitzins bis auf null gesenkt wurde, setzen viele Zentralbanken auch unkonventionelle Maßnahmen ein. Unter anderem vergibt die EZB in längerfristigen Finanzierungsgeschäften (Longer-Term Refinancing Operations, LTROs) und gezielten längerfristigen Finanzierungsgeschäften (Targeted Longer-Term Refinancing Operations, TLTROs) Kredite an Banken mit Laufzeiten bis zu vier Jahren. Letztere sind insofern »gezielt«, als sie mit der Verpflichtung verknüpft sind, Kredite an nicht-finanzielle Unternehmen und Haushalte zu vergeben. Dadurch soll die Kreditvergabe der Geschäftsbanken gefördert werden. Die bekannteste unkonventionelle Maßnahme ist der Kauf von Staats- und Unternehmensanleihen durch die EZB. Durch das *»quantitative easing«* (QE) agiert die EZB auf den Anleihemärkten, ohne die Banken als Zwischenschritt einzubeziehen. Ein Ziel dieser Operationen ist es, durch erhöhte Nachfrage die Finanzierungskosten der ankaufbaren Anleihen zu senken; im Nachgang wird erwartet, dass private Investoren ihre Portfolios anpassen und damit die Finanzierungskosten für andere Anleihen sinken (Barthélemy et al. 2018; Papoutsi et al. 2021; Galema und Lugo 2021).

Die meisten aktuellen Vorschläge für eine »grünere« Geldpolitik beziehen sich auf die unkonventionellen Maßnahmen – dies sind die Instrumente, mit der die großen Zentralbanken derzeit geldpolitisch Einfluss ausüben können.

## GRÜNE (UNKONVENTIONELLE) GELDPOLITIK

Eines der ersten Schlagwörter in diesem Kontext war das *»green quantitative easing«*: ein »Begrünen« der Anleihenkäufe. Die Bezeichnung ist etwas irreführend, denn es geht bei diesem Vorschlag nicht so sehr um »mehr Grün« als vielmehr um »weniger Braun«.

Es wurde mittlerweile anhand der EZB-Daten gut nachgewiesen, dass die EZB durch den »neutralen« Ankauf von Unternehmensanleihen emissionsintensive Aktivitäten bevorzugt (Matikainen et al. 2017; Papoutsi et al. 2021). Neutralität bezieht sich bei der EZB auf das Universum der Euroraum-Anleihen: Unter diesen wählt die EZB die ankaufbaren nach bestimmten Kriterien aus[1] und verhält sich darunter als neutraler Käufer. Allerdings emittieren große Firmen in emissionsintensiven Sektoren vergleichsweise viele Anleihen, während sich der emissionsärmere Dienstleistungssektor mehr über andere Wege finanziert. Im Ergebnis sorgt das Anleihenprogramm der EZB dann dafür, dass die Finanzierungskosten insbesondere für emissionsintensive Sektoren sinken.[2]

Um diese Verzerrung zu korrigieren, könnte man die Kriterien für das Ankaufprogramm für Unternehmensanleihen ändern (vgl. Campiglio 2016; NGFS 2021). In jüngst erschienener Forschung zeigen sowohl Papoutsi et al. (2021) als auch Diluiso et al. (2020) in ihren Modellen: die bestehende Verzerrung wäre kein Problem, wenn es einen glaubwürdigen $CO_2$-Preis gäbe und die Finanzmarktfriktionen in allen Sektoren gleich wären. Dann würde der $CO_2$-Preis das Klimaproblem adressieren, alle Klimarisiken wären sofort im System »eingepreist«, und die Geldpolitik müsste sich darum nicht kümmern. Solange es aber noch keinen weltweiten, alle Sektoren umfassenden $CO_2$-Preis gibt, verstärkt der einseitige Anleihenkauf die Risiken, die durch eine spätere Verschärfung der Klimapolitik entstehen. Eine Verschiebung der Anleihenkäufe weg von fossilbasierten Aktivitäten kann diese Stabilitätsrisiken reduzieren. Allerdings weisen Diluiso et al. (2020) auf die Risiken hin, dass durch die Bevorteilung grüner Werte im Finanzsystem eine »grüne Blase« entstehen kann. Zudem würde der Ausschluss bestimmter Anleihen oder Sektoren die Zentralbanken in ihrem geldpolitischen Spielraum einschränken (NGFS 2021).

Die EZB visiert in ihrer Strategieankündigung an, »im Einklang mit ihrem Mandat« (EZB 2021b) klimarelevante Kriterien in die Richtlinien für Käufe von Unternehmensanleihen aufzunehmen. Außerdem soll die Offenlegung von unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsrisiken zu einer Anforderung werden, um zum Anleihekaufprogramm zugelassen zu werden. Zudem ist geplant, ab 2023 klimabezogene Informationen zum Unternehmensanleihenkaufprogramm zu veröffentlichen.

Eine weitere Möglichkeit, um unkonventionelle Geldpolitik in grünere Bahnen zu lenken, ist die Steuerung der Kreditvergabe, also ein *»green central bank financing«*. In der EZB war die Ausgabe von *»green TLTROs«* im Gespräch:[3] Hier könnten sich Banken zu

[1] Neben einigen allgemeinen Kriterien ist dies vor allem das »Investment-Grade«-Kriterium: die Anleihen müssen ein Rating von mindestens BBB haben. Siehe: https://www.bundesbank.de/resource/blob/830570/53e424a6573342212bbd00a32499a4e6/mL/kriterien-ankaufbarkeit-cspp-data.pdf.

[2] Die Wirkung des Anleihenkaufprogramms auf die Finanzierungskosten und -art der betroffenen Unternehmen kann theoretisch über finanzielle Friktionen (Kosten für das Halten von Kapital) erklärt werden (Gertler und Karadi 2011) und ist empirisch nachgewiesen (siehe z.B. Galema und Lugo 2021; Krishnamurthy und Vissing-Jorgensen 2011). Der Vollständigkeit halber sollte erwähnt werden, dass sich unter dem Universum der ankaufbaren Anleihen auch grüne Anleihen (»green bonds«) befinden. Diese sollen z.B. in emissionsintensiven Unternehmen Investitionen in Emissionsreduktionen finanzieren. Auch für EZB-ankaufbare grüne Anleihen konnte nachgewiesen werden, dass sie vom Anleihekaufprogramm profitieren (Bremus et al. 2021). Bisher machen sie mit 7% einen kleinen, aber steigenden Teil des Anleihekaufprogramms aus (ING 2021), wobei der Anstieg dem steigenden Angebot im Markt folgt (vgl. Bremus et al. 2021).

[3] Monetary Dialogue with Christine Lagarde, together with Committee on Economic and Monetary Affairs, verfügbar unter: https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200928_2_transcript~aae0db0fa5.en.pdf

Tab. 1

**Übersicht über »grüne« Maßnahmen von Zentralbanken**

| Politikfeld | Maßnahme | Beispielländer/-institutionen für Umsetzung | Pläne der EZB |
|---|---|---|---|
| Geldpolitik | »Green central bank financing« (Grüne Zentralbankfinanzierung) | Japan, Jordanien, Bangladesch, Pakistan | – |
| | »Green credit quotas« (Grüne Kreditvergabequote) | Bangladesch, Nepal, Fidschi | Nicht anwendbar |
| | »Green reserve requirements« (Grüne Mindestreservesätze) | Libanon, Brasilien | Nicht anwendbar |
| | »Green collateral« (grüne Kreditsicherheiten) | China: »first among equals«-Status für grüne Anleihen | Teilweise umgesetzt/geplant (Offenlegungspflicht, physische Risiken) |
| | »Green QE« (grüne Anleihenkäufe) | Schweden | EZB plant, Klimakriterien aufzunehmen |
| Makroprudenzielle Politik – Aufsichtsfunktion | Leitfäden | Banco Central do Brasil, NGFS | EZB umgesetzt |
| | Stresstests | DNB, BoE | geplant |
| *Vermögensmanagement*[a] | *Nachhaltigkeitskriterien in der Verwaltung eigener und anvertrauter Vermögen* | *Banca d'Italia, Banque de France, EZB, Bundesbank* | *Bereits teilweise umgesetzt* |

[a] Kein Teil der eigentlichen Geldpolitik.

Quelle: Zusammenstellung der Autorinnen.

geringeren Zinsen refinanzieren, wenn sie mehr grün klassifizierte Kredite vergeben. In der 2021 veröffentlichten Strategie taucht diese Maßnahme allerdings nicht auf.

Andere Zentralbanken greifen durchaus in die Kreditvergabe ein: Beispielsweise setzt die Zentralbank von Bangladesch auf grüne Kreditvergabequoten, verlangt also von den Geschäftsbanken, dass ein bestimmter Anteil ihrer vergebenen Kredite grünen Zwecken zugutekommt. Andere Länder (so z.B. Jordanien, Pakistan, China, Japan) erleichtern die grüne Kreditvergabe, vergleichbar mit »green TLTROs«, durch bessere Refinanzierungsmöglichkeiten für Banken, die grüne Kredite vergeben (Campiglio et al. 2018).

Einen weiteren Ansatz nutzen die Zentralbanken von Brasilien und dem Libanon: hier gelten grüne Mindestreservesätze für die Geschäftsbanken (OECD 2021). Mindestreservesätze legen fest, in welcher Höhe eine Bank Reserven vorhalten muss im Verhältnis zu den Einlagen ihrer Kunden. Im Libanon reduziert sich bei Banken, die Projekte für erneuerbare Energien oder Energieeffizienz finanzieren, ihre Mindestreservesatz um 100–150% der Kredithöhe (Campiglio 2016). Mindestreservesätze sind allerdings in den meisten entwickelten Ländern kein aktiv genutztes Instrument der Geldpolitik.

## EIN GRÜNER »HAARSCHNITT« FÜR KREDITGESCHÄFTE

Zentralbanken haben weitere Möglichkeiten, auf die Finanzierungskosten von »grünen« oder »braunen« Aktivitäten Einfluss zu nehmen: durch die Bestimmungen zu notenbankfähigen Sicherheiten (*Collateral*), die Banken für Kreditgeschäfte mit der Zentralbank vorhalten müssen (Dafermos et al. 2021; McConnell et al. 2020; NGFS 2021). Der Sicherheitenrahmen gilt sowohl für konventionelle als auch für unkonventionelle Kreditgeschäfte wie TLTROs.

Die Zentralbank definiert in ihrem Sicherheitenrahmen, a) welche Sicherheiten überhaupt als zentralbankfähig akzeptiert sind und b) einen spezifischen Bewertungsabschlag (*Haircut*) für jede Sicherheit. Wenn eine Bank ein Wertpapier im Wert von 1 Mio. Euro hält und der festgelegte Bewertungsabschlag

## GRÜNE VERMÖGENSVERWALTUNG

Einige Zentralbanken betonen bei ihrem »grünen« Engagement die »grüne Vermögensverwaltung«. Abseits ihrer Geldpolitik legen Zentralbanken zwei Arten von Vermögen an: einerseits Eigenkapital, Rücklagen und Rückstellungen. Andererseits verwaltet die Bundesbank auch beispielsweise Pensionsfonds einiger Bundesländer (Mauderer 2019).

Die EZB führt nach eigenen Angaben bereits grüne Anleihen mit einem Marktwert von 20,8 Mrd. Euro (EZB 2021c). Zur Einordnung: Die Bilanz der EZB inklusive aller geldpolitischen Werte belief sich im Jahr 2020 auf knapp 7 Billionen Euro, wovon etwa 4 Billionen auf Wertpapiere entfielen (EZB 2021a). Zentralbanken agieren bei der eigenen Vermögensverwaltung wie private Vermögensverwalter ohne geldpolitische Auswirkungen. Beim eigenen Vermögensmanagement klimabezogene Risiken zu berücksichtigen, scheint eher ein Kommunikations- und Reputationsmittel zu sein. Zu »grüner Geldpolitik« gehören die Aktivitäten nicht.

10% beträgt, dann kann die Bank einen Kredit in Höhe von 900 000 Euro erhalten. Ein höherer Haircut bedeutet also, dass das Wertpapier für die Bank weniger wert ist, da es weniger Liquidität bringt. Auch private Finanzinstitutionen orientieren sich bei der Bewertung von Sicherheiten am Rahmen der EZB (Bindseil et al. 2017).

In empirischen Studien wurde gezeigt, dass bei gleichen Firmencharakteristika notenbankfähige Unternehmensanleihen bessere Konditionen als andere aufweisen und dass höhere Bewertungsabschläge mit höheren Renditen einhergehen (Pelizzon et al. 2020; Corradin und Rodriguez-Moreno 2016). Zudem profitiert ein Unternehmen, das als notenbankfähige Sicherheiten anerkannte Bonds emittiert, auch bei seinen anderen Anleihen und Krediten von besseren Finanzierungskonditionen (Mésonnier et al. 2017).

Ähnlich wie bei den Anleihekaufprogrammen sorgen die Regeln, die notenbankfähige Sicherheiten und ihre Bewertungsabschläge definieren, für eine systematische Verzerrung in Richtung fossilbasierter Unternehmen. Zwar werden hier Anleihen nicht bevorzugt: Tatsächlich spielen Kreditforderungen bei den eingesetzten Sicherheiten eine größere Rolle als Unternehmensanleihen (EZB 2021a).[4] Wichtig sind aber die Kriterien für die Zulassung und Bewertung der Sicherheiten. Dafermos et al. (2021) zeigen, dass gerade bei Anleihen großer energieintensiver Unternehmen die Haircuts geringer sind als beim Durchschnitt aller notenbankfähigen Unternehmensanleihen. Der Hintergrund: der Sicherheitenrahmen der EZB orientiert sich vorrangig an den Bewertungen privater Ratingagenturen. Diese beinhalten in den Standardratings keine klimabezogenen Risiken.

Aufgrund der aktuellen Ausgestaltung des Kreditgeschäfts sorgt die EZB also indirekt dafür, dass Firmen in emissionsintensiven Sektoren bessere Finanzierungsbedingungen erhalten, als es ihrem Klimarisiko entspricht. Dadurch wird wiederum das Risiko erhöht, dass bei einer Verschärfung der Klimapolitik die Wertpapiere eben dieser Firmen an Wert verlieren und die Finanzstabilität in Gefahr bringen. Um dem entgegenzuwirken, kann die Zentralbank erstens die Auswahl der zugelassenen Sicherheiten verändern. Zweitens kann sie die Haircuts anpassen: durch »brown haircuts« (also größere Bewertungsabschläge für »fossil« klassifizierte Kredite) und/oder »green haircut« (geringere Bewertungsabschläge für »grün« klassifizierte Kredite).[5] Im Modell von McConnell et al. (2020) zeigt sich, dass dadurch die Vergabe grüner Kredite erhöht und die Vergabe brauner Kredite gesenkt werden kann. So verringert sich das Übergangsrisiko und Klimaziele können zu einem geringeren $CO_2$-Preis erreicht werden.

Die EZB hat das Thema der klimarelevanten notenbankfähigen Sicherheiten in zweierlei Hinsicht adressiert: Seit Januar 2021 sind an Nachhaltigkeitsziele gebundene Anleihen als Sicherheiten zugelassen. Dies ist insofern interessant, als eine an nichtfinanzielle Kriterien gebundene Kuponstruktur die Anleihen in der Bilanz der EZB zunächst risikoreicher erscheinen lässt. Des Weiteren plant sie, »relevante Klimarisiken bei der Prüfung der Bewertung und der Risikokontrollmaßnahmen für Vermögenswerte [zu] berücksichtigen, die von Geschäftspartnern als Sicherheiten für Kreditgeschäfte des Eurosystems gestellt werden« (EZB 2021b). Bemerkenswert: Die EZB fokussiert sich hier auf physische Risiken. Übergangsrisiken – und damit die Idee von *brown haircuts* oder *green haircut* – werden im Sicherheitenrahmen noch nicht direkt berücksichtigt. Allerdings gibt es wie beim Anleihenkaufprogramm den Plan, die Offenlegung von Nachhaltigkeitsrisiken zu einer Anforderung für die Zulassung zu machen.

Die People's Bank of China nutzt eine andere Methode, um Übergangsrisiken bei den Sicherheiten zu adressieren: Sie akzeptiert schon seit 2018 grüne Anleihen (*green bonds*) als Sicherheiten und räumt ihnen einen »First-among-equals«-Status ein. Dies hat nachweislich zu einer Verringerung der Finanzierungskosten für die Emittenten dieser grünen Anleihen geführt (Macaire und Naef 2021).

Der Sicherheitenrahmen ist ein interessantes Werkzeug der »grünen Geldpolitik«: anders als green QE oder green credit easing wirkt dieses Instrument auch in Nicht-Krisenzeiten. Bei dieser indirekten geldpolitischen Maßnahme ist zudem das Risiko geringer, durch eine »grünere« Ausrichtung unerwünschte Nebenwirkungen auf die eigentliche Geldpolitik auszulösen. Problematisch bleibt, wie bei allen genannten Maßnahmen, die Frage nach einer robusten Definition von »grünen« und »fossilen« Tätigkeiten, die in diesem Fall wertpapierspezifisch auf jeden Haircut angewendet werden müsste (NGFS 2021).

## AUFSICHT UND BEWERTUNG KLIMABEZOGENER RISIKEN

Der zweite Aufgabenbereich der Zentralbanken – die Aufsicht und Sicherung der Finanzstabilität – ist mit der Finanzkrise in den Fokus gerückt: Es wurde deutlich, dass für eine stabile Geldpolitik sowohl die Stabilität einzelner Banken als auch die des Gesamtsystems überwacht und gewährleistet werden muss. Diese Aufgabe der mikro- und makroprudenziellen Politik betreiben Zentralbanken in Zusammenarbeit mit weiteren Aufsichtsbehörden.

Zunächst einmal können Zentralbanken und andere Aufsichtsakteure Richtlinien und Empfehlungen für Banken aussprechen. Diese sollen für eine akkura-

[4] Als Sicherheiten kommen neben marktfähigen Sicherheiten (also Wertpapieren, die auf Märkten gehandelt werden können, wie z.B. Staats- und Unternehmensanleihen) auch nicht marktfähige Sicherheiten in Frage (wie z.B. Kreditforderungen der Banken).

[5] Der Extremfall wäre ein Haircut von 100% auf »fossile« Anleihen, so dass diese aus dem Kreis der notenbankfähigen Sicherheiten entfernt werden. Auch dieses Szenario wird bei McConnell et al. (2020) berücksichtigt; weitere Vorschläge finden sich bei Dafermos et al. (2021) und NGFS (2021).

## KAPITALANFORDERUNGEN (»MAKROPRUDENZIELE INSTRUMENTE«)

Wenn in der akademischen Literatur von *makroprudenziellen Instrumenten* gesprochen wird, sind damit meistens im engeren Sinn konkrete Eigenkapital- und Liquiditätsanforderungen für Banken gemeint, die das systemische Risiko mindern sollen. Sie legen fest, wie viel Eigenkapital eine Bank halten muss (als Anteil der risikogewichteten Aktiva). Je mehr Eigenkapital eine Bank vorweisen muss, desto weniger Kredite kann sie vergeben.

Die im EZB-Raum relevanten Eigenkapitalanforderungen werden nicht von den Zentralbanken, sondern in einem Geflecht von Verantwortlichkeiten festgelegt. Das Basel Committee, bestehend aus Vertretern der Zentralbanken und Aufsichtsbehörden aus 28 Ländern, spricht Empfehlungen aus. Diese werden dann z.B. in der EU über demokratisch legitimierte Verordnungen und Richtlinien an die Mitgliedstaaten weitergegeben, wo die Regelungen umgesetzt werden. Auf jeder Ebene behalten die Institutionen einen Gestaltungsspielraum.

Insofern wurden im Kontext der Kapitalanforderungen Vorschläge für ein »grüneres« Finanzsystem nicht bei der EZB diskutiert, sondern in EU-Kommission und -Parlament (Lehmann 2020). Dabei geht es im Kern um eine unterschiedliche Gewichtung von »grünen« bzw. »fossilen« Vermögenswerten bei der Eigenkapitalbewertung. Für »grün differenzierte Eigenkapitalanforderungen« (*green differentiated capital requirements*) gibt es verschiedene Möglichkeiten: Beim »green supporting factor« (GSF) müssen Banken, die Kredite für »grüne« Aktivitäten vergeben, weniger Eigenkapital halten; beim »brown penalizing factor« (BPF) müssen Banken, die Kredite für emissionsintensive Aktivitäten vergeben, mehr Eigenkapital vorhalten. Auf vergleichbare Weise wirkt der Ansatz, bei der Risikogewichtung der Aktiva die Emissionsintensität bzw. das Klimarisiko einzubeziehen (hier können theoretisch im Gegensatz zu GSF und BPF auch physische Risiken sichtbar gemacht werden).

Dafermos und Nikolaidi (2021), Benmir und Roman (2020) und Carattini et al. (2021) zeigen in Simulationsmodellen, dass durch derartige Kapitalvorgaben das Risiko von Instabilität durch Klimapolitik bzw. Klimawandel abgemildert werden kann, dass aber durch makroprudenzielle Instrumente allein Klimapolitik nicht ersetzt werden kann. Außerdem wird vor den Risiken einer Blasenbildung und der Schwächung von Banken gewarnt (vgl. Lehmann 2020).

tere Bepreisung und Risikoeinschätzung sorgen. Letzten November veröffentlichte die EZB einen Leitfaden für Banken zu Klima- und Umweltrisiken, der aus einer öffentlichen Konsultation entstand. Dieser Leitfaden beschreibt, wie Banken aus Sicht der EZB Klima- und Umweltrisiken steuern und offenlegen sollen. Auf Basis dessen sollen sie eine Selbsteinschätzung durchführen und Maßnahmenpläne erarbeiten. Falls notwendig, wird die EZB nach Überprüfung dieser Pläne Folgemaßnahmen ergreifen (EZB 2020).

Auch das NGFS gab letztes Jahr einen ersten Leitfaden heraus, mit der Empfehlung eines vierschrittigen Prozesses für die Integration von Klimaszenarien bei der Finanzaufsicht (NGFS 2020b). Die amerikanische Finanzaufsicht besprach in ihren Aufsichts- und Finanzstabilitätsberichten Klimarisiken (Board of Governors of the Federal Reserve System 2020a; 2020b) und veröffentlichte einen Bericht über klimabezogene Stabilitätsrisiken, der Empfehlungen für Politik und Aufsichtsbehörden enthält (Climate-Related Market Risk Subcommittee 2021). Sechs Jahre früher entschied sich bereits die brasilianische Zentralbank dafür, einen Leitfaden zu umweltrelevanten Risiken an beaufsichtigte Banken herauszugeben. Seitdem müssen Banken angeben, wie sehr sie »social and environmental risk« ausgesetzt sind (Banco Central do Brasil 2021).

Ein weiteres Beispiel für die Aufsichtsfunktion sind die Stresstests von Zentralbanken. Die Niederländische Zentralbank DNB unterzog bereits 2018 Banken und Versicherungen, die in den Niederlanden ansässig sind, einem Klimas-Stresstest. Dabei nutzten sie vier verschiedene Schockszenarien, die entweder durch Klimapolitik oder durch neue technologische Entwicklungen entstehen können. Der Stresstest ergab, dass Banken bei solchen Schocks mit bis zu 3% Verlusten rechnen müssen, Versicherungen mit bis zu 11% und Pensionsfunds mit bis zu 10% (DNB 2018). Auch die Bank of England hat im Juni dieses Jahres einen eigens für Klimarisiken entworfenen Stresstest durchgeführt mit dem Ziel, das aktuelle Risikomanagement zu verbessern (Bank of England 2021). Die EZB plant erste Stresstests für 2022, wobei diese nur physische Klimarisiken enthalten sollen (EZB 2021b).

Letztendlich können auch die weiter oben angesprochenen geldpolitischen Maßnahmen als makroprudenziell angesehen werden: Sie sind Maßnahmen zur Verringerung von Stabilitätsrisiken aufgrund von Klimawandel und -politik. Während die Risikogewichtung bei geldpolitischen Instrumenten direkt von der Zentralbank vorgenommen werden kann, liegt die Verantwortung für Aufsicht und Eigenkapitalanforderungen bei mehreren Institutionen.

## WER ENTSCHEIDET, WAS GRÜN IST? DIE ROLLE DER DATEN, KLASSIFIZIERUNGEN UND RATINGAGENTUREN

Problematisch ist in diesem Kontext weiterhin die Datenerhebung und -transparenz. Für alle angesprochenen Handlungsmöglichkeiten der Zentralbanken gilt das gleiche Problem: Wie wird festgelegt, welche Unternehmen oder Aktivitäten als »braun« oder »grün« gelten, und wie werden physische Klimarisiken erfasst?

Viele private Akteure auf Finanzmärkten nutzen bereits eigene Definitionen – Ausschlusskriterien für »schmutzige« Aktivitäten oder Klassifikationen von Anleihen als »grün«, wenn die finanzierten Projekte Umweltziele fördern. Die Landschaft dieser Definitionen ist unübersichtlich, und häufig wird die Sorge geäußert, dass so »Greenwashing« betrieben werden kann: die Bezeichnung einer Aktivität als »grün«, obwohl sie eigentlich nicht klima- oder umweltfreundlich ist.

Es ist insofern auch nicht verwunderlich, dass die großen privaten Ratingagenturen in ihren regulären Ratings solche Nachhaltigkeitsrisiken nicht berücksichtigen. Die Vergleichbarkeit und Zuverlässigkeit wären schwer zu gewährleisten. Andererseits verfestigt sich so eine Nicht-Berücksichtigung von Klimarisiken, da selbst die Zentralbankkriterien z.B. für Anleihenkäufe auf den Ratings privater Anbieter beruhen.

Vor diesem Hintergrund gibt es auf EU-Ebene Bemühungen, ein einheitliches und über die EU-Institutionen legitimiertes Klassifikationssystem zu erstellen, in dem bestimmte wirtschaftliche Aktivitäten als »grün« gekennzeichnet werden: die EU-Taxonomie (siehe Europäische Kommission 2021). Damit ist die Hoffnung verbunden, dass sie Transparenz bei Investitionen schafft und Kapital in nachhaltige Sektoren lenkt. Sie soll als Grundlage für grüne Finanzprodukte und »Öko-Labels« dienen, indem sie Investoren Informationen für ihre Anlageentscheidungen liefert und die Vergleichbarkeit von Unternehmen verbessert (Schütze et al. 2020).

Ein Allheilmittel für das Klassifizierungsproblem ist allerdings die EU-Taxonomie auch nicht. Bei einem Anwendungstest kommen Banken zu dem Schluss: die benötigten Informationen liegen auf Bankkunden- bzw. Projektebene häufig nicht genau genug vor, um eine klare Bewertung zu ermöglichen (EBF und UNEP 2021). Zudem definiert sie nur »grüne« Aktivitäten. Mit der Taxonomie Übergangs- und physische Risiken zu bewerten und zu bepreisen, ist schwierig. Ein weiteres Problem fast aller Klassifikationssysteme ist die Vernachlässigung der Dynamik. Meistens wird der Status quo gemessen – um wirklich zu einem grüneren Wirtschaftssystem beizutragen, sind aber gerade die Veränderungen relevant, das „Delta Grün«.[6] Das Klassifikationssystem der Taxonomie ist sehr starr und kleinteilig: es definiert innerhalb enger Sektorgrenzen »Best-practice«-Verfahren und klammert somit eruptive und sektorübergreifende Innovationen weitgehend aus.

Zur technischen Ausgestaltung der EU-Taxonomie hat die EZB zwar beigetragen; eine zentrale Rolle bei der Entscheidung, was als »grüne« Wirtschaftsaktivität gilt und was nicht, spielte sie jedoch als unabhängige Institution nicht. In ihrem Strategiedokument kündigt die EZB an, dass sie selbst neue Indikatoren entwickeln und außerdem die Berücksichtigung von Klimarisiken bei Ratingagenturen unter die Lupe nehmen will (EZB 2021b).

## DISKUSSION: »KLIMARISIKENKORRIGIERTE ZENTRALBANKPOLITIK«

Auch wenn sich viele Zentralbanken bereits auf die eine oder andere Weise zu einer »grüneren« Geldpolitik orientieren, stellt sich die Frage, ob dies auch sinnvoll ist. Um die Argumente für und wider differenziert zu betrachten, ist es hilfreich, zwischen zwei Ebenen zu unterscheiden, der juristischen und der ökonomischen Dimension.

In der juristischen Dimension stellt sich die Frage nach der Auslegung des Mandats, also inwieweit Raum für »grüne« Maßnahmen der EZB auf Basis der EU-Verträge gegeben werden kann. Dagegen spricht, dass eine aktivere Rolle der EZB im Bereich der Klimapolitik nicht demokratisch legitimiert ist. Die Entscheidungsträger*innen in der EZB sind, anders als die Abgeordneten des EU-Parlaments, nicht direkt gewählt worden. So wenig es der EZB zusteht, sich aktiv an der Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik der EU-Mitgliedstaaten zu beteiligen, so wenig hat sie die politische Legitimität, dies im Bereich der Umwelt- und Klimapolitik zu tun.

Befürworter der Klimamaßnahmen der EZB führen an, dass die EU-Verträge Raum für weitreichendere Maßnahmen lassen. Neben dem Primärziel der Preisstabilität wird aber auch das nachrangige Ziel, die »allgemeine Wirtschaftspolitik in der Union« zu unterstützen, genannt (Art. 127, 1). Nach EU-Recht könnte man dies als größeren Handlungsspielraum der EZB interpretieren, der auch die nachhaltige Entwicklung Europas und die Verbesserung der Umweltqualität fördert.

Neben der juristischen Frage gilt es auch, die ökonomische Dimension zu betrachten. Selbst wenn eine proaktivere Rolle der Zentralbanken bei Klimathemen juristisch gerechtfertigt werden kann, folgt nicht automatisch, dass dies auch ökonomisch sinnvoll ist. Verfolgt die EZB eine aktivistische Rolle, etwa durch die Begünstigung von »grünen« Sektoren bei der Kreditvergabe, so verletzt sie das Prinzip der Marktneutralität, und es könnten Instabilitäten durch Blasen entstehen.

Darüber hinaus ist unklar, inwiefern die geldpolitischen Mittel, die Zentralbanken zur Verfügung stehen,

[6] Jan Pieter Krahnen bei Podiumsdiskussion: »Klimaschutz mit umweltfreundlichen Investitionen? Virtuelles ›Leibniz debattiert‹ zum Thema Green Finance«, 13. April 2021.

überhaupt zum gewünschten Ziel führen würden. Der Kauf von grünen Anleihen und die begünstigende Vergabe von Krediten für nachhaltige Sektoren, wie sie in der EU-Taxonomie gelistet werden, sind weniger passgenau als finanzpolitische Instrumente wie der $CO_2$-Bepreisung.

Jedoch beruht das Argument der Markteffizienz auf der Annahme, dass Marktpreise die tatsächlichen Knappheitsverhältnisse mit einbeziehen. Mit Blick auf Klimarisiken ist das aber (noch) nicht der Fall. Sofern die Geldwertstabilität durch Klimarisiken beeinträchtigt wird, kann und sollte die EZB diese mit einbeziehen. Wenn Zentralbanken diese systemischen Risiken berücksichtigen, die durch Folgen des Klimawandels und verschärfter Klimapolitik verursacht werden, dann handelt sich um »normale« Zentralbankpolitik. Dies ist sowohl vom Mandat gedeckt als auch ökonomisch sinnvoll.[7] Ein solches Vorgehen als »grüne Geldpolitik«zu bezeichnen ist gar nicht notwendig und könnte sogar irreführend sein. »Klimarisikenkorrigierte Zentralbankpolitik« ist holpriger, aber trifft es besser. Insbesondere im Bereich der physischen Risiken unternimmt die EZB hier erste Schritte. Im Fall der Übergangsrisiken ist allerdings klar: Sie entstehen dadurch, dass es Regierungen schwerfällt, sich glaubwürdig auf einen geplanten $CO_2$-Preispfad festzulegen (Kalkuhl et al. 2020; Sen und von Schickfus 2020). Zentralbanken sind genau deshalb politisch unabhängige Institutionen, damit sie sich glaubwürdig und zeitkonsistent auf ihre geldpolitischen Ziele verpflichten können. Indem sie Übergangsrisiken einpreisen, verleihen sie implizit der geplanten Klimapolitik Glaubwürdigkeit und senden ein Signal an private Investoren, sich an dieser Art der Risikobewertung zu orientieren. Dafür müssen noch deutlich bessere Daten und Indikatoren für Klimarisiken erstellt werden.

## LITERATUR


Banco Central do Brasil (2021), »Social and Environmental Responsibility«, verfügbar unter: https://www.bcb.gov.br/en/about/socialresponsibility.

Bank of England (2021), »Key Elements of the 2021 Biennial Exploratory Scenario: Financial Risks from Climate Change«, verfügbar unter: https://www.bankofengland.co.uk/stress-testing/2021/key-elements-2021-biennial-exploratory-scenario-financial-risks-climate-change.

Barthélemy, J., V. Bignon und B. Nguyen (2018), »Monetary Policy and Collateral Constraints Since the European Debt Crisis«, Banque de France Working Paper 669.

Benmir, G. und J. Roman (2020), »Policy interactions and the transition to clean technology", Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 337.

Bindseil, U., M. Corsi, B. Sahel und A. Visser (2017), »The Eurosystem Collateral Framework Explained«, ECB Occasional Paper 189.

Board of Governors of the Federal Reserve System (2020a), *Supervision and Regulation Report,* Board of Governors, Washington, D.C., verfügbar unter: https://www.federalreserve.gov/publications/files/202011-supervision-and-regulation-report.pdf.

Board of Governors of the Federal Reserve System (2020b), *Financial Stability Report,* Board of Governors, Washington, D.C., verfügbar unter: https://www.federalreserve.gov/publications/files/financial-stability-report-20201109.pdf.

Bremus, F., F. Schütze und A. Zaklan (2021), „The Impact of ECB Corporate Sector Purchases on European Green Bonds«, DIW Berlin Discussion Paper 1938.

Campiglio, E. (2016), »Beyond Carbon Pricing: The Role of Banking and Monetary Policy in Financing the Transition to a Low-Carbon Economy«, *Ecological Economics* 121, 220–230.

Campiglio, E., Y. Dafermos, P. Monnin, J. Ryan-Collins, G. Schotten und M. Tanaka (2018), »Climate Change Challenges for Central Banks and Financial Regulators«, *Nature Climate Change* 8, 462–468.

Carattini, S., G. Heutel und G. Melkadze (2021), »Climate Policy, Financial Frictions, and Transition Risk«, NBER Working Paper 28525.

Climate-Related Market Risk Subcommittee (2020), *Managing Climate Risk in the U.S. Financial System,* U.S. Commodity Futures Trading Commission, Market Risk Advisory Committee, Washington, D.C., verfügbar unter: https://www.cftc.gov/sites/default/files/2020-09/9-9-20%20Report%20of%20the%20Subcommittee%20on%20Climate-Related%20Market%20Risk%20-%20Managing%20Climate%20Risk%20in%20the%20U.S.%20Financial%20System%20for%20posting.pdf.

Corradin, S. und M. Rodriguez-Moreno (2016), »Violating the Law of One Price: The Role of Non-Conventional Monetary Policy«, ECB Working Paper 1927, verfügbar unter: https://www.ecb.europa.eu//pub/pdf/scpwps/ecbwp1927.en.pdf.

Dafermos, Y. und M. Nikolaidi (2021), »How Can Green Differentiated Capital Requirements Affect Climate Risks? A Dynamic Macrofinancial Analysis«, *Journal of Financial Stability* 54, 100871.

Dafermos, Y., D. Gabor, M. Nikolaidi, A. Pawloff und F. van Lerven (2021), *Greening the Eurosystem Collateral Framework,* The New Economics Foundation Policy Report, London.

Diluiso, F., B. Annicchiarico, M. Kalkuhl und J.C. Minx (2020), »Climate Actions and Stranded Assets: The Role of Financial Regulation and Monetary Policy«, CESifo Working Paper 8486.

EBF und UNEP (2021), »Testing the Application of the EU Taxonomy to Core Banking Products«, verfügbar unter: https://www.ebf.eu/wp-content/uploads/2021/01/Testing-the-application-of-the-EU-Taxonomy-to-core-banking-products-EBF-UNEPFI-report-January-2021.pdf.

Europäische Kommission (2021), »EU Taxonomy Compass«, verfügbar unter: https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/.

EZB (2021a), Jahresbericht 2020, verfügbar unter: https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2020~4960fb81ae.de.html

EZB (2021b), »EZB präsentiert Maßnahmenplan zur Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten in ihrer geldpolitischen Strategie«, Pressemitteilung, verfügbar unter: https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1~f104919225.de.html.

EZB (2021c), »ECB to Invest in Bank for International Settlements' green Bond Fund«, Pressemitteilung, verfügbar unter: https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210125~715adb4e2b.en.html.

EZB (2020), »Guide on Climate-Related and Environmental Risks – Supervisory Expectations Relating to Risk Management and Disclosure«, verfügbar unter: https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.202011finalguideonclimate-relatedandenvironmentalrisks~58213f6564.en.pdf.

Galema, R. und S. Lugo (2021), »When Central Banks Buy Corporate Bonds: Target Selection and Impact of the European Corporate Sector Purchase Program«, *Journal of Financial Stability* 54, 100881.

Gertler, M. und P. Karadi (2011), »A Model of Unconventional Monetary Policy«, *Journal of Monetary Economics* 85(1), 17–34.

IISD (2015), »Greening China's Financial System«, verfügbar unter: https://www.iisd.org/system/files/publications/greening-chinas-financial-system.pdf.

ING (2021), »To Green or Not to Green: What It Means for Credit if ECB Becomes Greener«, verfügbar unter: https://think.ing.com/downloads/pdf/article/to-green-or-not-to-green-ecb-esg-sustainable-what-it-means-for-credit-if-european-central-bank-becomes-greener.

IRENA (2017), »Stranded Assets and Renewables: How the Energy Transition Effects the Value of Energy Reserves, Buildings and Capital Stock«, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi, www.irena.org/remap.

Kalkuhl, M., J. Steckel und O. Edenhofer (2020), All or Nothing: Climate Policy When Assets Can Become Stranded«, *Journal of Environmental Economics and Management* 100, 102214.

Krishnamurthy, A. und A. Vissing-Jorgensen (2011), »The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy«, NBER Working Paper 17555.


[7] Eine Lektüre von Risikobewertungen verschiedener Zentralbanken macht deutlich, dass sie verschiedenste Politikbereiche im Auge haben, die einen Einfluss auf die Finanzstabilität haben können – darunter Cybercrime, geopolitische Spannungen oder digitale Innovation.

Lehmann, A. (2020), »European Green Finance Is Expanding, a Discount on Bank Capital Would Discredit It«, Bruegel blog post, verfügbar unter: https://www.bruegel.org/2020/01/european-green-finance-is-expanding-a-discount-on-bank-capital-would-discredit-it/.

Macaire, C. und A. Naef (2021), »Greening Monetary Policy: Evidence from the People's Bank of China«, Banque de France Working Paper 812, verfügbar unter: https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/wp812_0.pdf.

Matikainen, S., E. Campiglio und D. Zenghelis (2017), »The Climate Impact of Quantitative Easing«, CCCEP and GRI Policy Paper.

Mauderer, S. (2019), »Green Finance – die Rolle der Zentralbanken«, Rede beim 2019 Green Bond Principles and Social Bond Principles Annual General Meeting and Conference, verfügbar unter: https://www.bundesbank.de/de/presse/reden/green-finance-die-rolle-der-zentralbanken-798824.

McConnell, A., B. Yanovski und K. Lessmann (2020), »Central Bank Collateral as an Instrument for Climate Change Mitigation«, Working Paper, verfügbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3630662.

Mésonnier, J-S., C. O'Donnell und O. Toutain (2017), »The Interest of Being Eligible«, Banque de France Working Paper 636.

Monasterolo, I. (2020), »Climate Change and the Financial System«, *Annual Review of Resource Economics* 12, 299–320.

De Nederlandsche Bank (2018), »An Energy Transition Risk Stress Test for the Financial System of the Netherlands«, verfügbar unter: https://www.dnb.nl/media/naiiupcg/persberos_transition-risk-stress-test-versie_web_tcm46-379397.pdf.

NGFS (2021), »Adapting Central Bank Operations to a Hotter World: Reviewing Some Options«, verfügbar unter: https://www.ngfs.net/sites/default/files/media/2021/06/17/ngfs_monetary_policy_operations_final.pdf.

NGFS (2020a), »Progress Report on the Implementation of Sustainable and Responsible Investment Practices in Central Banks' Portfolio Management«, verfügbar unter: https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/sri_progress_report_2020.pdf.

NGFS (2020b), »Guide to Climate Scenario Analysis for Central Banks and Supervisors«, verfügbar unter: https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_guide_scenario_analysis_final.pdf.

NGFS (2019), »A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk«, verfügbar unter: https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf.

OECD (2021), »Strengthening Macroprudential Policies in Emerging Asia: Adapting to Green Goals and Fintech«, OECD, Paris, verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/development/strengthening-macroprudential-policies-in-emerging-asia_6f1ed069-en.

Papoutsi, M., M. Piazzesi und M. Schneider (2021), »How Unconventional Is Green Monetary Policy?«, Working Paper, verfügbar unter: https://web.stanford.edu/~piazzesi/How_unconventional_is_green_monetary_policy.pdf.

Pelizzon, L., M. Riedel, Z. Simon und M.G. Subrahmanyam (2020), »Collateral Eligibility of Corporate Debt in the Eurosystem«, SAFE Working Paper No. 275

Schütze, F., J. Stede, M. Blauert und K. Erdmann (2020), »EU-Taxonomie stärkt Transparenz für nachhaltige Investitionen«, *DIW Wochenbericht* 51, verfügbar unter: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.807069.de/20-51-1.pdf.

Sen, S. und M.-T. von Schickfus (2020), »Climate Policy, Stranded Assets, and Investors' Expectations, *Journal of Environmental Economics and Management* 100.