

CLIMATE CHANGE

23/2023

# Umgang mit physischen Klimarisiken in der Finanzwirtschaft

**Von:**

Sebastian Rink, Christina Anselm, Leon Pilgrim, Tim Stutzmann

Frankfurt School of Finance & Management gGmbH, Frankfurt am Main

Thomas Loew

akzente Part of Accenture, Berlin

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt



CLIMATE CHANGE 23/2023

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und  
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 48 103 0  
FB000946

Abschlussbericht

# **Umgang mit physischen Klimarisiken in der Finanzwirtschaft**

von

Sebastian Rink, Christina Anselm, Leon Pilgrim, Tim  
Stutzmann

Frankfurt School of Finance & Management gGmbH,  
Frankfurt am Main

Thomas Loew  
akzente Part of Accenture, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

Frankfurt School of Finance & Management gGmbH  
Adickesallee 32-34  
60322, Frankfurt am Main

### Abschlussdatum:

Januar 2023

### Redaktion:

Fachgebiet FG I 1.6 KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung  
Kirsten Sander

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Juni 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung: Umgang mit physischen Klimarisiken in der Finanzwirtschaft**

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden sich auf die Finanzwirtschaft übertragen. Dies kann sowohl direkt auf die Geschäftsaktivitäten von Finanzdienstleistern als auch indirekt auf die Aktivitäten in der Realwirtschaft mit Rückwirkung auf die Finanzwirtschaft geschehen. Die Auswirkungen könnten massive finanzielle Folge haben und sich auf die Stabilität des Finanzsystems auswirken.

In diesem Bericht wird der Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen analysiert. Die Untersuchungen zeigen, dass physische Risiken und Chancen noch nicht durchgängig in der Sustainable Finance Gesetzgebung verankert sind. Entwicklungen zu einer erhöhten Integration von physischen Klimarisiken und Chancen in EU-Regulierung sind allerdings erkennbar. Die Finanzbranche schätzt die Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen bisher als eher gering ein. Jedoch wird mit einer Zunahme der Wesentlichkeit aufgrund zunehmender Stärken und Häufigkeiten von Extremwetterereignissen gerechnet. Handlungsbedarf besteht in der Regulatorik, bei Daten, Methoden und Tools, der Behandlung von Risiken und verwendeten Zeithorizonten in der Finanzbranche.

**Abstract: Management of physical climate risks in the financial sector**

The physical impacts of climate change will be transmitted to the financial economy. This can happen directly to the business activities of financial service providers and indirectly to activities in the real economy, with repercussions for the financial economy. The impacts could have massive financial consequences and affect the financial system's stability.

This report analyses how the financial sector deals with physical climate risks and opportunities. The research shows that physical risks and opportunities are not yet mainstreamed in sustainable finance legislation. However, developments towards increased integration of physical climate risks and opportunities into EU regulation are discernible. The financial sector has so far rated the materiality of physical climate risks and opportunities as relatively low. However, an increase in materiality is expected due to extreme weather events' increasing strength and frequency. There is a need for action in regulation, data, methods, and tools, the mitigation of risks, and time horizons used in the financial sector.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung.....	12
Summary.....	24
1 Einführung.....	35
1.1 Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzwirtschaft.....	35
1.2 Methodischer Ansatz.....	36
1.3 Aufbau des Berichts.....	37
1.4 Forschungsvorhaben Ökonomie des Klimawandels.....	38
2 Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft.....	40
2.1 Physische Auswirkungen des Klimawandels.....	40
2.2 Physische Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft.....	42
2.3 Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft.....	43
2.3.1 Übertragungsweg „Produktivität“.....	44
2.3.2 Übertragungsweg “Vermögenswerte”.....	45
2.3.3 Übertragungsweg “makro- und sozioökonomisches Umfeld”.....	45
2.3.4 Übertragungsweg “Finanzielle Risiken”.....	46
2.4 Betroffenheit zentraler Akteursgruppen der Finanzwirtschaft.....	47
2.4.1 Versicherungen.....	47
2.4.2 Banken.....	49
2.4.3 Asset Manager.....	49
2.4.4 Rating Agenturen.....	50
3 Zielbild: Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft.....	51
3.1 Rollen der Akteure.....	51
3.2 Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft.....	53
3.2.1 Klimarisikostrategie.....	54
3.2.2 Risikomanagement.....	55
3.2.2.1 Risikoidentifizierung.....	55
3.2.2.2 Risikobewertung.....	57
3.2.2.3 Risikobehandlung.....	59
3.2.3 Chancen.....	61
3.2.4 Transparenz.....	63

4	Regulatorische Entwicklungen zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen .....	66
4.1	EU Sustainable Finance Strategie.....	66
4.2	Stand der Umsetzung der EU-Regulierungen .....	67
4.2.1	Corporate Social Responsibility (CSR)-Richtlinie .....	80
4.2.2	EU-Taxonomie.....	81
4.2.3	Kapitalanforderungsverordnung (CRR) und Europäische Bankenaufsichtsbehörde (EBA) Pillar 3 Implementing Technical Standards (IST).....	83
4.2.4	Solvency II .....	84
4.2.5	Klimabezogene Stresstests der Europäischen Zentralbank (EZB).....	84
4.3	Regulatorische Entwicklungen in Deutschland.....	86
4.4	Fazit.....	87
5	Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Praxis.....	89
5.1	Banken .....	92
5.2	Versicherungen .....	94
5.3	Asset Manager .....	96
5.4	Rating Agenturen .....	97
6	Lösungen zur Minderung abweichender Regulatorik und Praxis vom Zielbild .....	99
6.1	Regulatorischer Fokus.....	103
6.2	Daten.....	103
6.3	Methoden und Tools.....	104
6.4	Risikobehandlung.....	105
6.5	Zeithorizonte.....	106
6.6	Kontext der Lösungsansätze: Bail out-Problem .....	107
7	Fazit .....	108
8	Quellenverzeichnis .....	109
A	Anhang .....	118
A.1	Interviewfragen.....	118

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft .....	13
Abbildung 2:	Auswirkungen physischer Klimarisiken auf klassische Risikokategorien .....	15
Abbildung 3:	Prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen .....	16
Figure 4:	Transmission pathways of physical climate risks to the financial sector .....	25
Figure 5:	Impact of physical climate risks on classic risk categories .....	26
Figure 6:	Prototypical management of physical climate risks and opportunities .....	27
Abbildung 7:	Physische Effekte des Klimawandels .....	41
Abbildung 8:	Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft .....	44
Abbildung 9:	Auswirkungen physischer Klimarisiken auf klassische Risikokategorien .....	47
Abbildung 10:	Rollen verschiedener Akteure im Finanzsystem .....	51
Abbildung 11:	Prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen .....	53
Abbildung 12:	Verteilung der Interviewpartner:innen nach Branche .....	89
Abbildung 13:	Physische Klimaauswirkung auf den Betrieb von Finanzdienstleistern .....	92
Abbildung 14:	Geschäftschancen durch Klimawandelfolgen für Banken.....	93
Abbildung 15:	Anwendung von Methoden und Tools bei Asset Managern....	97
Abbildung 16:	Regulatorische Bedarfe laut Praktiker:innen .....	99

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Methoden zur Identifizierung physischer Klimarisiken .....	17
Tabelle 2:	Übersicht zum Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Risiken und Chancen .....	20
Tabelle 3:	Bedarfe und potenzielle Lösungsansätze .....	21
Table 4:	Methods for identifying physical climate risks.....	28
Table 5:	Overview of the financial sector's approach to physical risks and opportunities .....	31
Table 6:	Needs and potential solutions.....	32
Tabelle 7:	Methoden zur Identifizierung physischer Klimarisiken .....	55
Tabelle 8:	Tools zur Bewertung physischer Klimarisiken .....	58
Tabelle 9:	Methoden zur Identifikation von strategierelevanten Chancen .....	61
Tabelle 10:	Übersicht Sustainable Finance Regulierung der EU .....	67



Tabelle 11:	Detaillierte Darstellung der EU-Regulierung zu Sustainable Finance .....	69
Tabelle 12:	EU-Taxonomie-relevante physische Klimarisiken .....	83
Tabelle 13:	Übersicht zum Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Risiken und Chancen .....	90
Tabelle 14:	Bedarfe und potenzielle Lösungsansätze .....	100

## Abkürzungsverzeichnis

AIFM	Alternative investment fund manager
ALM	Asset-Liability-Management
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BoE	Bank of England
BTAR	Banking Book Taxonomy Aligned Ratio
CapEx	Investitionsausgaben
CRD	Capital Requirement Directive
CRR	Capital Requirement Regulation
CSR	Corporate Social Responsibility
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DNB	De Nederlandsche Bank
EBA	Europäische Bankenaufsichtsbehörde
EbAV	Einrichtung der betrieblichen Altersversorgung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFRAG	European Financial Reporting Advisory Group
EIOPA	Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung
ESA	Europäische Aufsichtsbehörde
ESAP	European Single Access Point
ESG	Environmental, Social und Governance
ESMA	Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde
EU	Europäische Union
EU GBS	Europäischer Green Bond Standard
EuroDaT	Europäischer Datentreuhänder
EZB	Europäische Zentralbank
FBDC	Financial Big Data Cluster
GAR	Green Asset Ratio
GARI	Global Adaptation & Resilience Investment Working Group
GSFCG	Green and Sustainable Finance Cluster Germany
HGB	Handelsgesetzbuch
IBIP	Insurance-based investment product
IDD	Insurance Distribution Directive

IFRC	International Federation of Red Cross and Red Crescent
IPCC	International Panel on Climate Change
ITS	Technischer Durchführungsstandard
KENFO	Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
KWRA	Klimawirkungs- und Risikoanalyse
LSI	Less Significant Institutions
LGD	Loss Given Default
LTECV	Law on Energy Transition for Green Growth
MiFID II	Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente
NDCs	Nationally Determined Contributions
NFRD	Non-Financial Reporting Directive
NGFS	Network on Greening the Financial System
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OGAW	Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren
OpEx	Betriebsausgaben
PEPP	Pan-European Personal Pension Product
RTS	Regulatory Technical Standards
RUG	Richtlinien-Umsetzungsgesetz
S&P	Standard & Poor's
SAA	Strategic Asset Allocation
SFDR	Sustainable Finance Disclosure Regulation
TCFD	Taskforce on Climate-related Financial Disclosures
UBA	Umweltbundesamt
UNFCCC	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen
USD	US Amerikanische Dollar
VAG	Gesetz zur Modernisierung der Finanzaufsicht über Versicherungen
VaR	Value at Risk
Vbw	Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft
WWF	World Wide Fund For Nature

## Zusammenfassung

**Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden sich auf die Finanzwirtschaft übertragen.** Es gibt verschiedene Schätzungen über die finanziellen Auswirkungen des Klimawandels auf den Finanzsektor. Dietz et al. (2016) schätzen, dass der Klimawandel den Finanzsektor weltweit **2,5 bis 24,2 Billionen USD** kosten wird, während die Bewertungen der Risiken für Vermögenswerte zwischen **4,2 und 43,0 Billionen USD** (Nettogegegenwartswert) geschätzt werden. Ebenso wird geschätzt, dass bis zu 30 Prozent des weltweiten Bestands an verwaltetem Vermögen durch die Effekte des Klimawandels gefährdet sein könnte (The Economist Intelligence Unit, 2015). Laut der Europäischen Zentralbank (EZB) ist die Begrenzung der globalen Erderwärmung auf die Ziele des Pariser Klimaabkommens in jedem Fall langfristig wertschöpfend, sogar für viele Unternehmen in emissionsintensiven Sektoren (EZB, 2021a).

**In diesem Bericht wird der Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen analysiert.** Hierzu wird zuerst ein theoretisch-prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen entwickelt. Dieser wird dann in einer vergleichenden Analyse mit dem derzeitigen Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen von Finanzmarktakteuren und in der Regulierung abgeglichen. Auf Basis dieser Analyse werden Handlungsfelder und Lösungsansätze aufgezeigt. Dabei werden die Begriffe Risiken und Chancen im Kontext einer klimaangepassten Finanzwirtschaft entlang der Definitionen der Taskforce on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (2017) genutzt, siehe Box 1.

### Box 1: Definition Risiken und Chancen nach TCFD

**Klimabezogene Risiken:** Risiken im Zusammenhang mit den physischen Auswirkungen des Klimawandels (Schwerpunkt der Untersuchung) und der Transition hin zu einer emissionsarmen Wirtschaft. Neben transitorischen Risiken (zum Beispiel technischer, rechtlicher oder policy-bedingter Art) identifizieren die TCFD-Empfehlungen klimabezogene physische Risiken als ein Hauptrisiko des Klimawandels. Laut TCFD lassen sich physische Risiken wie folgt unterteilen:

**Akute physische Risiken** (ereignisgetrieben) umfassen Extremwetterereignisse, die Auswirkungen auf Unternehmen und ihre Lieferketten haben.

**Chronische physische Risiken** beruhen auf langfristigen (slow-onset) klimatischen Veränderungen (zum Beispiel Meeresspiegelanstieg), die Auswirkungen auf Unternehmen und ihre Lieferketten haben.

**Klimabezogene Chancen:** Chancen, die durch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels entstehen, zum Beispiel durch erhöhte Nachfrage nach wassereffizientem Equipment, Wasseraufbereitung, Kühleinrichtungen, Nachfrage nach neuen Versicherungsprodukten, spezialisierte Beratungsleistungen und verbesserte Ressourceneffizienz. Auch aus der Klimatransformation entstehen Chancen wie Energieeffizienz, neue grüne Märkte und Produkte oder effiziente Energiequellen.

## Hintergrund

Die Literatur zeigt, dass sich physische Risiken und Chancen auf unterschiedlichen Wegen auf die Finanzwirtschaft auswirken können. **Direkte Auswirkungen entstehen durch physische Klimaeffekte auf die operativen Geschäftsprozesse der Akteure der Finanzwirtschaft.** In der Literatur erwähnte Beispiele sind etwa Beschädigungen an Gebäuden und Anlagegütern (Rechenzentren, Bankfilialen und Firmensitze) von Finanzmarktakteuren durch

Extremwetterereignisse (DNB, 2020). In diesem Zusammenhang stellen besonders großräumige Überflutungen eine Gefahr dar.

**Indirekte Auswirkungen physischer Klimarisiken auf Finanzmarktakteure werden vermutlich die größten finanziellen Effekte haben (EZB, 2021b).** Diese ergeben sich als **Folge von physischen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft**, wie etwa durch Effekte auf den laufenden Betrieb und die Lieferketten von realwirtschaftlichen Unternehmen, der Wirkung auf die Nachfrage und den Absatz von Unternehmen, der Wirkung auf Preise und Kostenfaktoren und damit die Produktivität und Rentabilität, der Wirkung auf die Vermögenswerte, sowie der Wirkung auf das regulatorische und makroökonomische Gesamtumfeld. Abbildung 1 zeigt die wahrscheinlichsten Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft.

**Abbildung 1: Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, in Anlehnung an Network on Greening the Financial System (NGFS) (2020).

Die akuten und chronischen physischen Risiken und Chancen wirken sich in unterschiedlichem Maße auf die klassischen Risikokategorien, also Kreditrisiken, Marktrisiken, Liquiditätsrisiken, operative Risiken, versicherungstechnische Risiken, strategische Risiken sowie Reputationsrisiken aus. Um den Einfluss durch physische Klimarisiken und Chancen zu verdeutlichen, werden die klassischen Risikokategorien im Folgenden erläutert (Vgl. NGFS, 2020).

- ▶ **Kreditrisiko:** Risiko, dass Kreditnehmende die gewährten Kredite nicht oder nicht vollständig zurückzahlen können. Das heißt, zwischen erwartetem und tatsächlichem Erfolg kann es infolge ungeplant reduzierter Kapitaldienstfähigkeit (zum Beispiel Kreditausfälle infolge von Schäden durch den Klimawandel) von Schuldner:innen eine Abweichung geben.
- ▶ **Marktrisiko:** Risiko finanzieller Verluste aufgrund der Änderung von Marktpreisen. Dieses Risiko kann beispielsweise durch die Anpassung von Marktpreisen aufgrund geänderter Einschätzungen an Kapitalmärkten durch physische Auswirkungen des Klimawandels auftreten, z.B. Spreadausweitung.

- ▶ **Liquiditätsrisiko:** Risiko, anstehenden Zahlungsverpflichtungen nicht mehr uneingeschränkt und fristgerecht nachkommen zu können. Dies kann im Fall eines unerwarteten Anstiegs von Nachfrage nach Liquidität oder Refinanzierungsrisiken auftreten. Zum Begleichen fälliger Zahlungen benötigte Zahlungsmittel können nicht oder nur zu erhöhten Refinanzierungskosten beschafft werden.
- ▶ **Operationelles Risiko:** Risiko, im Zusammenhang mit Personal, Kunden oder Dritten, Elektronische Datenverarbeitung (EDV)-Systemen, Projekten, internen Verfahren oder Prozessen unerwartete Verluste zu erleiden, beispielsweise durch Unterbrechungen der Lieferketten oder erzwungene Schließungen von Anlagen. Operationelle Risiken infolge des Klimawandels können beispielsweise auftreten, wenn ein Starkregen den Serverraum einer Bank überflutet und dadurch Systeme in ihrer Funktion beeinträchtigt sind. Weitere Beispiele sind Unterbrechungen des Geschäftsbetriebs, unzureichend gemanagte oder definierte Geschäftsabläufe oder Versagen der Kontrollmechanismen.
- ▶ **Underwriting Risiko:** Risiko für Versicherungen, dass der periodische Gesamtschaden des versicherten Kollektivs die vorhandenen Finanzmittel in Form der Summe aus der vereinnahmten kollektiven Prämie für die Risikodeckung (Risikoprämie) und dem vorhandenen Risikokapital übersteigt. Durch physische Schäden infolge des Klimawandels kann es zu vermehrten versicherten Schäden kommen. Es besteht das Risiko für Finanzmarktakteure, dass sich bestimmte Standorte oder Sektoren nicht mehr versichern lassen, da Versicherungen das Risiko als zu hoch einschätzen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Raster, das es Finanzmarktakteuren erlaubt, das Ausmaß des Einflusses physischer Klimarisiken auf die klassischen Risikokategorien, entlang der zuvor beschriebenen Übertragungswege abzuschätzen. Hierfür werden potenzielle Auswirkungen der Klimarisiken auf die Realwirtschaft und deren Lieferketten beschrieben, um den Einfluss (gering, mittel, groß) auf bestehende Finanz-Risikokategorien einzuschätzen. Die in Abbildung 2 aufgeführte beispielhafte Einschätzung des Einflusses von Kredit-, Liquiditäts- und Marktrisiken, sowie operationellen und underwriting Risiken ist eine Illustration und beruht auf Erfahrungswerten.

**Abbildung 2: Auswirkungen physischer Klimarisiken auf klassische Risikokategorien**

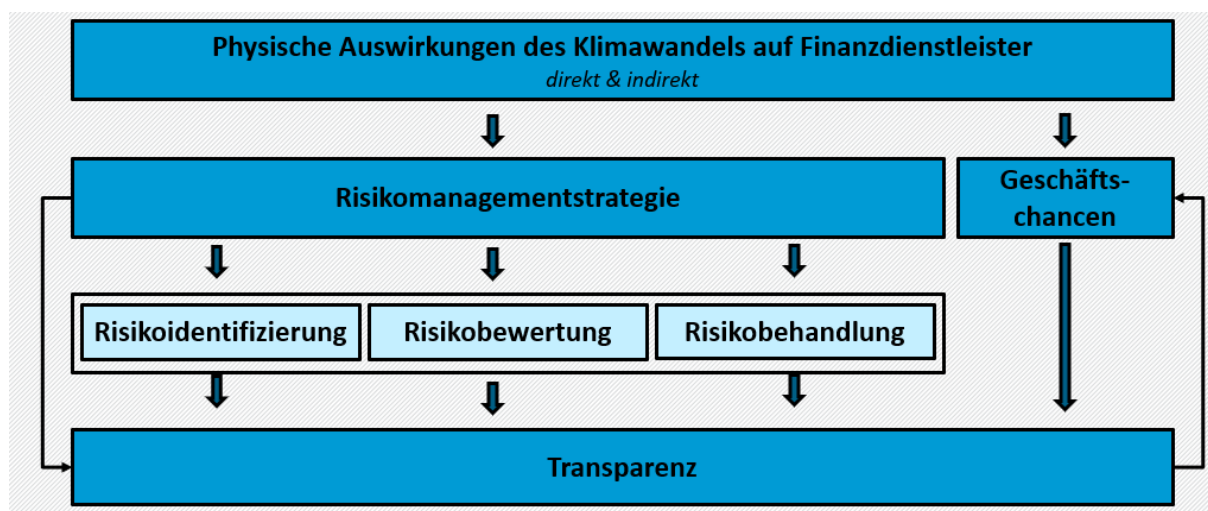
Typ	Klimarisiken	Potentielle Auswirkungen auf Realwirtschaft	Potentielle Auswirkungen auf bestehende Risikokategorien der Finanzmarktakteure				
			Kreditrisiko	Marktrisiko	Operationelles Risiko	Underwriting Risiko	Liquiditätsrisiko
Akute physische Klimarisiken	Zunehmende Intensität von Extremwetterereignissen	→ Umsatzeinbußen durch verringerte Produktionskapazitäten	++	+	+	++	+
		→ Umsatzeinbußen und steigende Kosten durch negative Auswirkungen auf die Belegschaft	+++	++	+	++	+
		→ Abschreibung und Stilllegung bestehender Anlagen	+++	++	+	++	++
Chronische physische Klimarisiken	Änderung der Niederschlagsmuster	→ Erhöhte Betriebskosten	+++	++	+	+	+
		→ Erhöhte Kapitalkosten	++	++	+	+	+
	Steigende Durchschnittstemperaturen	→ Geringere Einnahmen (z. B. Landwirtschaft)	++	+	+	++	+
	Meeresspiegelanstieg	→ Höhere Versicherungsprämien / eingeschränkte Versicherungsverfügbarkeit	++	+	+	+++	++
+ geringer Einfluss		++ mittlerer Einfluss	+++ großer Einfluss				

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

### Theoretisch-prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen

Der Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft findet auf verschiedenen Ebenen statt. Die direkten und indirekten physischen Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzwirtschaft stellen den Startpunkt dar, da diese direkt und indirekt Effekte auf die bestehenden Risikokategorien haben. Von diesem Startpunkt ausgehend, lässt sich für die Finanzmarktakteure das Zielbild für den Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen entlang des in Abbildung 3 dargestellten Schemas entwickeln. Im Zielbild sind besonders folgende Aspekte relevant:

- ▶ **Risikomanagementstrategie:** Entwicklung, Planung und gesteuerte Umsetzung einer Strategie zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch die Organisation des jeweiligen Finanzmarktakteurs;
- ▶ **Risikomanagement:** Umgang mit physischen Klimarisiken durch den jeweiligen Akteur unterteilt in **Risikoidentifizierung** (d. h., Erkennen, welche physischen Klimarisiken für den betroffenen Akteur relevant sind), **Risikobewertung** (d. h., Analyse der Exposition und Sensitivität gegenüber den identifizierten physischen Klimarisiken) und **Risikobehandlung** (d. h., Maßnahmen zum Umgang mit physische Klimarisiken);
- ▶ **Geschäftschancen:** manche Finanzmarktakteure können unter bestimmten Umständen durch die physischen Auswirkungen des Klimawandels und entsprechende Anpassungsmaßnahmen Geschäftschancen heben;
- ▶ **Transparenz:** erhöhte Transparenz der Finanzmarktakteure stellt dem Markt Informationen zu den o.g. Punkten zur Verfügung, was das Verhalten anderer Akteure hin zu mehr Klimaresilienz beeinflussen kann.

**Abbildung 3: Prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen**

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

### Risikomanagementstrategie

Eine Strategie zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen bei Akteuren des Finanzsystems stellt die Grundlage für weitere Schritte innerhalb des Zielbilds dar. Zur Zielsetzung gehört, dass die Relevanz physischer Klimarisiken und Chancen für das eigene Handeln bzw. Mandat verstanden wird und ein strukturiertes Vorgehen geplant wird. Dieser Schritt weicht nicht erheblich von der **klassischen Strategieentwicklung** ab und kann somit mit etablierten Methoden und Tools bewerkstelligt werden.

Eine zentrale Fragestellung der Zielsetzung ist, mit welchem Umfang an **Risikotoleranz** Klimaresilienz aufgebaut werden soll. Dabei können **risikoaverse Strategien**, die Vermeidung möglichst vieler Risiken abzielen, bis hin zu **risikoaffinen Strategien**, z. B. Akzeptanz der meisten Risiken und ggf. Anpassung des Pricings, zum Einsatz kommen. In der Praxis sollten aktors-idiosynkratische Faktoren wie Zeithorizonte die Grundausrichtung der Strategie beeinflussen.

### Risikomanagement

Im Risikomanagement wird die Strategie operationalisiert. Kernaspekte sind im Folgenden entlang der Schritte Risikoidentifizierung, Risikobewertung und Risikobehandlung dargestellt.

**Risikoidentifizierung:** Ziel der Risikoidentifizierung ist der Aufbau des Verständnisses darüber, welchen physischen Klimarisiken ein Vermögenswert oder Investitionsobjekt ausgesetzt ist. Die Identifikation von Risiken sollte entlang relevanter physischer Klimarisiken, der Identifikation der direkten und indirekten Auswirkungen auf Akteure sowie der Identifikation von finanziellen Auswirkungen, die sich aus den direkten und indirekten Auswirkungen des Klimawandels ergeben, erfolgen.

In Anlehnung an die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) (2019) gehören Stresstests, Klimaszenarioanalysen und Heatmaps zu den **Methoden zur Risikoidentifizierung** (siehe Tabelle 1). Die Methoden zur Identifikation physischer Klimarisiken werden in der Regel nicht isoliert verwendet, sondern sind Bestandteil der Zukunftsanalysen.



**Tabelle 1: Methoden zur Identifizierung physischer Klimarisiken**

Methode	Kurzbeschreibung
Stresstests	<b>Stresstests</b> werden hauptsächlich anhand extremer Zustände wichtiger makroökonomischer Variablen auf einer Portfolio-Perspektive durchgeführt. Die Widerstandsfähigkeit des Unternehmens gegen widrige Ereignisse kommt so auf den Prüfstand.
Klimaszenarioanalysen	Mit klimabezogenen <b>Szenarioanalysen</b> wird versucht, die Auswirkungen eines Klimaszenarios auf einen bestimmten Vermögenswert zu verstehen. Akteure können anhand von Szenarien untersuchen, wie verschiedene Kombinationen von klimabezogenen physischen Risiken ihre Geschäfte, Strategien und finanzielle Leistung beeinflussen können.
Heatmaps	<b>Heatmaps</b> machen Klimarisiken entsprechend ihrer Relevanz und Dringlichkeit für einzelne Regionen und Sektoren graphisch sichtbar und erlauben so die Identifizierung von „Hot-Spots“. Typischerweise werden Heatmaps mit einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Informationen kalibriert. Die Einstufung eines Sektors auf einer Heatmap kann allerdings nur ein erster Anhaltspunkt sein, an den sich eine individuellere Prüfung der konkreten Risikoposition anschließt (BaFin, 2019).

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

**Risikobewertung:** Physische Klimarisiken und Chancen können auf alle bekannten Risikoarten erheblich einwirken und tragen als Faktor zur Wesentlichkeit dieser Risikoarten bei (BCBS, 2021). Aus diesem Grund sollten Effekte auf Risikokategorien wie Kreditrisiken, Marktrisiken, Liquiditätsrisiken, operative Risiken, versicherungstechnische Risiken, strategische Risiken sowie Reputationsrisiken bewertet werden. Bei der Risikobewertung physischer Klimarisiken muss demnach das „Delta“, also **die Wirkung der Klimarisiken auf bekannte Risikokategorien** bewertet werden.

Um das Ausmaß physischer Risiken zu bewerten, kann eine klassische **Risikobewertungsmatrix** verwendet werden, welche die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie die Schadenserwartung erfasst. Die Eintrittswahrscheinlichkeit beschreibt die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Ereignisses. Für die Wahrscheinlichkeitsvorhersage wird häufig von einem Drei-Jahres-Rhythmus ausgegangen (EZB, o.J.). Die Schadenserwartung beschreibt den Effekt, den das Eintreffen eines Ereignisses tatsächlich haben kann. Für die Beurteilung wird meist ein finanzieller Wert angenommen. Da jedoch nicht jedes Risiko finanziell bewertet werden kann, besteht auch die Möglichkeit, Risiken auf qualitative Weise zu beurteilen.

**Risikobehandlung:** Nach der Identifikation und dem Abschluss der Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen sollte die Behandlung dieser Risiken folgen. Dabei können Akteure auf verschiedene **Strategien zum Umgang mit Klimarisiken** zurückgreifen, die auf Standardansätzen zur Risikobehandlung beruhen. Entsprechende Anpassungsstrategien umfassen:

- ▶ Die **Vermeidung** von Klimarisiken, d. h. die weitestgehende Reduzierung des physischen Risikos und Vorsorge vor irreversiblen Klimaschäden (bspw. Anstieg des Meeresspiegels oder Biodiversitätsverlust);
- ▶ Maßnahmen zur **Risikoverringung**, z. B. Aufbau vielfältiger Handelsbeziehungen zur Diversifikation von Risiken;

- ▶ Physische Klimarisiken durch **Hedging-Strategien** absichern, d. h. mithilfe von Finanzkontrakten Risiken (insbesondere Preis-, Wechselkurs- und Zinsrisiken) aus einer eingegangenen anderen Risikoposition verlagern;
- ▶ **Abschluss einer Versicherung** bspw. Gegen Elementarschäden (Wetterderivate).
- ▶ **Risiken einpreisen**, beispielsweise bei der Vergabe von Krediten oder bei der Bestimmung von Versicherungsprämien. Das bedeutet, dass bei der Bestimmung der Kreditkonditionen der erforderliche Eigenkapitalanteil der Kund:innen und/oder die Kreditkosten unter anderem entsprechend dem Schadensrisiko angepasst werden.
- ▶ Mit dem Risiko verbundene **mögliche Verluste und Gewinne selbst tragen**.

### Chancen

Die Folgen des Klimawandels können auch Chancen für einige Wirtschaftszweige und einige Regionen mit sich bringen (UBA, 2019). Außerdem können Anpassungsmaßnahmen teilweise zu **Co-Benefits** für Geschäftsmodelle führen. Für Finanzdienstleister stellt dies eine Chance zur Erweiterung der Finanzierung bzw. der Wertsteigerung von Vermögenswerten dar. Weiterhin kann Resilienz gegenüber Klimarisiken zu **geringeren Risiken in den bestehenden Risikokategorien** führen, was wiederum Zugang zu günstigerem Kapital ermöglichen kann. Im internationalen Wettbewerb könnten sich resiliente Unternehmen daraus einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

### Transparenz

Transparenz und die damit einhergehenden Informationen sind Grundpfeiler eines funktionierenden Finanzsystems (Mössinger, 2020). Sie dient dem Abbau von Ineffizienzen, die beispielsweise durch Informationsasymmetrien entstehen. Um physische Klimarisiken und Chancen bestmöglich einschätzen zu können, ist Transparenz seitens verschiedener Akteure nötig:

- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** hohe Transparenz seitens der Regulatoren / Aufsicht im Hinblick auf regulatorische Anforderungen ist wichtig, damit Marktakteure sich darauf einstellen können (Bundesministerium der Finanzen (BMF), o.J.). Beispielsweise in Form von international abgestimmten Zielen und Vereinbarungen mit Zeithorizonten zur Umsetzung.
- ▶ **Finanzdienstleister:** sollten den Umgang mit physischen Klimarisiken und zur Steuerung bestimmter Risikopositionen transparent kommunizieren, beispielsweise durch die Erstellung entsprechender Berichte. Für das öffentliche Reporting existieren neben regulatorischen Transparenzanforderungen freiwillige Richtlinien zur Unterstützung des Offenlegungsprozesses wie die der TCFD (2017). Diese Offenlegungsrichtlinien können von Finanzdienstleistern bei der Ausgestaltung ihres Strategieprozesses angewendet werden und sollen eine effektive Veröffentlichung klimabezogener Informationen ermöglichen.
- ▶ **Unternehmen der Realwirtschaft:** damit Finanzdienstleister und weitere Akteure physische Klimarisiken und Chancen einschätzen können, benötigen sie Informationen zu den physischen Auswirkungen des Klimawandels auf finanzierte Unternehmen. Die

Berichterstattung von Unternehmen sollte dementsprechend um Komponenten zu physischen Klimarisiken und Chancen erweitert werden. Die dafür notwendigen Daten sollen den Finanzmarktunternehmen im Rahmen der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)- und Taxonomie-Verordnung durch realwirtschaftliche Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Die aktuellen Entwicklungen werden in Kapitel 4 vorgestellt. Für nicht-berichtspflichtige Unternehmen können Finanzdienstleister (insb. Banken) Informationen direkt vom Unternehmen erheben oder durch vereinfachte Analysen und Proxys aus bestehenden Daten ableiten (z. B. Standorte und Sektor).

- ▶ **Lieferkette realwirtschaftlicher Unternehmen:** physische Klimarisiken und Chancen werden sich besonders über die Lieferketten auf die Wirtschaft und damit auf die Finanzwirtschaft auswirken (Kara et al. 2020). Daher gilt es, Transparenz zu den physischen Klimarisiken und Chancen innerhalb von Lieferketten zu schaffen..

### Physische Klimarisiken und Chancen in der Regulierung

Die Untersuchung verschiedener EU-Regulierungen und regulatorischer Aktivitäten hinsichtlich der Berücksichtigung physischer Klimarisiken zeigt, dass **physische Risiken und Chancen noch nicht durchgängig in der Gesetzgebung verankert** sind. Die seit 2019 verabschiedeten Verordnungen, Richtlinien und Überarbeitungen bereits bestehender Gesetze zu Sustainable Finance auf EU-Ebene sind vor allem auf das Umlenken von Kapitalflüssen in nachhaltige Investitionen fokussiert. Obwohl diese Betrachtungsweise eine äußerst wichtige Rolle in der Transformation hin zu einer nachhaltigen (Finanz-) Wirtschaft spielt, dient sie nur bedingt der Bewertung physischer Klimarisiken. Dies trifft besonders auf die EU-Taxonomie zu, die eine Grundlage für Nachhaltigkeitsinvestitionen bildet, wie beispielsweise für Finanzprodukte unter der Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) und grüne Anleihen unter dem Green Bond Standard. Sie soll bei der Identifizierung positiver Beiträge zur Klimaanpassung helfen und nicht das Risiko messen.

**Entwicklungen zu einer stärkeren Integration von physischen Klimarisiken und Chancen auf EU-Ebene sind erkennbar.** Der aktuelle aufsichtsrechtliche Stresstest der EZB erfragt gezielt Informationen zu Klimarisiken von Banken in der Eurozone. Physische Klimarisiken werden zukünftig systematisch im Rahmen der Europäischen Bankenaufsichtsbehörde (EBA) Pillar 3 Implementing Technical Standards (IST) unter Artikel 45a der Kapitalanforderungsverordnung (CRR) erfasst. Zusätzlich gibt es erste Ansätze zur Berücksichtigung von physischen Klimarisiken in der Überarbeitung von Solvency II, der EU-Versicherungsvertriebsrichtlinie (IDD) und der Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente (MiFID) II. Allerdings sind die Gesetzesvorschläge noch relativ vage mit Blick auf den Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen.

Neben den Entwicklungen auf EU-Ebene gab es in den vergangenen Jahren auch in Deutschland Entwicklungen rund um Sustainable Finance. Der Fokus dieser Entwicklungen liegt nicht auf physischen Klimarisiken und Chancen. Zudem ist anzumerken, dass in Deutschland wirksame, auf Sustainable Finance bezogene Regulierung in den letzten Jahren fast ausschließlich auf EU-Ebene beschlossen wurde.

### Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch Finanzdienstleister

Im Rahmen von 18 semi-strukturierten Interviews mit Vertreter:innen aus der Finanzbranche wurde erörtert, wie Praxisakteure die Wesentlichkeit von physischen Klimarisiken und Chancen einschätzen und wie sie damit umgehen. In den Interviews wurde deutlich, dass **insbesondere Banken und Asset Manager die Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen noch als eher gering einschätzen**. Jedoch wird mit einer Zunahme der Stärke und Häufigkeit von Extremwetterereignissen gerechnet. Darüber hinaus stellt die Verfügbarkeit von hochwertigen Daten zur **Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen für die Mehrheit der Akteure eine Herausforderung** dar. Banken, Asset Manager und Rating Agenturen wenden überwiegend qualitative Methoden sowie ad-hoc Einschätzungen in Risikomanagementprozessen an. Versicherungen weisen aufgrund ihres Geschäftsmodells langjährige Erfahrungen mit der Identifizierung und Bewertung physischer Klimarisiken auf, und verwenden daher quantitative Methoden wie beispielsweise Szenarioanalysen. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Interviews nach Akteursgruppe dargestellt.

**Tabelle 2: Übersicht zum Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Risiken und Chancen**

Akteursgruppe	Auswirkungen	Geschäftschancen	Methoden und Tools	Daten
Banken	<p>Bislang eher geringe Betroffenheit wahrgenommen</p> <p>Kunden aus der Land- und Forstwirtschaft weisen größte Betroffenheit auf</p>	<p>Gesteigerte Beratungsmöglichkeiten</p> <p>Finanzierungsbedarf bei realwirtschaftlichen Unternehmen auf dem Weg zu Klimaresilienz</p>	<p>Bisher hat sich kein Ansatz als branchen-weiter Standard etabliert</p> <p>Es kommen vorwiegend qualitative Methoden zum Einsatz</p> <p>Einzelne Banken verwenden Heatmaps</p>	<p>Daten häufig schwer miteinander vergleichbar</p> <p>Datenverfügbarkeit mangelhaft: Kreditnehmer haben häufig selbst keine Daten über Betroffenheit von physischen Klimarisiken</p> <p>Daten beruhen häufig auf historischen Informationen</p>
Versicherungen	<p>Versicherungen führen fundierte Risikoberechnungen durch</p> <p>Es ist mit einer zunehmenden Wesentlichkeit zu rechnen (Flutkatastrophe Ahrtal)</p>	<p>Chancen im Bereich Services und Consulting durch die Bereitstellung von Tools</p> <p>Beratung von Kunden zur Schadensprävention</p>	<p>Szenarioanalysen als häufig verwendete Methode</p> <p>Anpassung der Risikoprämie oder Nichtversicherung bei steigender erwarteter Schadenssumme</p> <p>Selbstbehalte und Auflagen für Versicherungsnehmer:innen</p>	<p>Erheben Daten überwiegend selbst (insbesondere Rückversicherungen)</p> <p>Datenverfügbarkeit stellt insbesondere für kleinere Versicherungen eine Herausforderung dar</p>

Akteursgruppe	Auswirkungen	Geschäftschancen	Methoden und Tools	Daten
Asset Manager	Hauptrisiko liegt bei den Anlegern, nicht bei den treuhänderisch agierenden Asset Managern  Asset Manager schätzen Auswirkungen als gering ein	Gestiegene Nachfrage nach nachhaltigen Investitionen  Begleitung von Unternehmen auf dem Weg zu höherer Klimaresilienz	Meiste qualitative ad-hoc Bewertungen	Datenverfügbarkeit, -qualität, und -kosten als zentrale Herausforderungen  Teilweise Datenbeschaffung im Engagement-Prozess mit der Realwirtschaft
Rating Agenturen	Physische Klimarisiken werden zusehends als materiell betrachtet, wenn auch noch in geringem Maße	Bereitstellung von Rohdaten und Analysen an Finanzdienstleister und Unternehmen der Realwirtschaft bietet Geschäftschancen	Aufbau von dezidierten Methoden und Tools gewinnt zusehends an Relevanz, erste Produkte sind auf dem Markt	Datenverfügbarkeit, und -qualität stellen zentrale Herausforderungen und gleichzeitig Handlungsgebiete dar

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

### Handlungsfelder, Bedarfe und Lösungsansätze

Die Analysen zeigen, dass Finanzdienstleister und Regulierung bisher in geringem Umfang Maßnahmen zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen implementiert haben. Auf Grundlage einer Gap-Analyse zwischen Zielbild und dem aktuellen Umgang mit physischen Klimarisiken in der Praxis wurden Handlungsfelder, Bedarfe und potenzielle Lösungsansätze erarbeitet. Die Lösungsansätze sind auf eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung ausgelegt. Die Ergebnisse sind nachfolgend in Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Bedarfe und potenzielle Lösungsansätze**

Handlungsfeld	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
<b>Regulatorische Möglichkeiten</b>	Relevanz des Umgangs mit physischen Klimarisiken ausreichend kommunizieren, um Bewusstsein zu fördern  Konkretere regulatorische Vorgaben machen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Einheitliches Indikatorset erarbeiten anhand dessen der Umgang mit physischen Klimarisiken von Unternehmen bewertet und eingeordnet werden kann. (bestenfalls innerhalb des NGFS, die auf den Arbeiten der European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) und des ISSB aufsetzen)</li> <li>Öffentliche Kommunikation der Relevanz physischer Klimarisiken, rückverortet im klassischen Mandat eines Finanzdienstleisters</li> <li>Systematische Integration in mikroprudenzielle Aufsicht (SREP, etc.)</li> <li>Ausweitung der Analysen auf makroökonomischer Ebene für ein verbessertes Verständnis physischer Klimarisiken (Makrostresstests, Analysen der Zeithorizonte)</li> <li>Relevanz für Kapitalkosten und Kapitalunterlegung anstreben (Hinweise der</li> </ol>

Handlungsfeld	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
<b>Daten</b>	Standardisierung und Offenlegung von physischen Klimadaten durch Unternehmen	Aufsicht, dass sich bestimmte Risikoprofile in den Kapitalunterlegungsanforderungen und somit im Pricing widerspiegeln sollten)  1. Einheitliche Berichterstattungsanforderungen, die materielle Daten zugänglich machen 2. Physische Klimarisiken in kommender CSRD reflektieren, inkl. Informationen zu Standorten 3. Berichterstattungsanforderungen breit ausrollen, abgestuft nach Unternehmensgröße (Verhältnismäßigkeit) 4. Konzeptentwicklung für die Einbindung von Lieferketten in das Reporting der Realwirtschaft
	Datenzugang	1. Öffentlichen Datenhub für zentrale Informationsbereitstellung durch den European Single Access Point (ESAP) anschlussfähig gestalten 2. Aufbau von Rohdatenbanken von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) (z. B. im Rahmen des Europäischen Datentreuhänders (EuroDaT)) 3. Bereitstellung der Daten der Versicherungswirtschaft (NatCatSERVICE, MunichRE), ggf. subventioniert 4. Open Data; Bereitstellung durch Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Bsp.: EM-DAT (CRED)
<b>Methoden und Tools</b>	Skills und Verantwortlichkeiten	1. Kapazitäten bei Finanzdienstleistern zur Nutzung von Methoden und Tools durch (Weiter-) Bildung ausbauen (sowohl auf technischer als auch inhaltlicher Seite), ggf. Förderung durch die Bundesregierung 2. Governance: Verantwortlichkeiten für die Identifizierung und Minderung physischer Klimarisiken innerhalb von Finanzdienstleistern sowie Regulatoren zuordnen und personelle Kapazitäten vorhalten (siehe z.B. TCFD-Empfehlungen)
	Methoden und Tools zur Analyse physischer Klimarisiken einführen	1. Nutzung von Klimaszenarien zu physischem Stress und Risiken fördern, z. B. auf Basis der NGFS Szenarien, ggf. höhere Fehlertoleranz zu Beginn akzeptieren 2. Good Practices durch zentrale Akteure wie NGFS oder EZB zugänglich machen 3. Anpassung von Risikomodellen bei Finanzdienstleistern durch Regulatoren avisieren 4. Finanzielle Unterstützung für Forschung und Entwicklung:

Handlungsfeld	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Für die Entwicklung anwendungsfreundlicher Analysen physischer Klimarisiken</li> <li>b. Für die kostengünstige Bereitstellung von Analysen physischer Klimarisiken, z. B. durch Förderung von Beratung</li> </ul>
<b>Risikobehandlung</b>	<p>Bepreisung physischer Klimarisiken ermöglichen</p> <p>Begleitung der Realwirtschaft durch Finanzdienstleister in der Risikominderung</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bepreisung physischer Risiken, durch Anforderungen seitens der Regulatorik, fördern</li> <li>2. Mechanismen zur Nicht-Finanzierung von Anlagen in hoch-exponierten Gebieten schaffen</li> <li>3. Kundendialog zur Minderung physischer Klimarisiken systematisch einführen, ggf. Flankierung durch Erwartungen des Regulators und (finanzielle) Förderung des Kundengesprächs zur Minderung physischer Klimarisiken (mehr Ressourcenallokation erlauben)</li> </ol>
<b>Zeithorizonte</b>	Bedeutung der Langfristigkeit stärken (z.B. durch Fokus auf Refinanzierbarkeit)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klare regulatorische Positionierung zu Refinanzierungen (z. B. reicht es nicht aus, die aktuelle Kreditlaufzeit zu betrachten) durch mikroprudenzielle Prozesse und öffentliche Statements</li> <li>2. Outside-In Wirkung physischer Klimaauswirkungen auch langfristig in die Offenlegung durch Unternehmen und Finanzdienstleister (insb. Infrastructure-Finance u. ä.) integrieren</li> </ol>

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

Besonders der Zugang zu Daten aus der Realwirtschaft und die Erwartungen der Regulatoren / Aufsicht können den systematischen Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen bei Finanzdienstleistern begünstigen. Standardisierung (z. B. von berichteten Informationen und zu nutzenden Risikoindikatoren im mikroprudenziellen Umfeld) und zentrale Datenplattformen (wie der ESAP und Entwicklungen aus dem Financial Big Data Cluster (FBDC)) können den Implementierungsprozess effizienter werden lassen.

Die vorgeschlagenen **Lösungsansätze sollten grundsätzlich im Kontext einer gesamtgesellschaftlichen Debatte zur Rolle des Staates in der Minderung der Auswirkungen des Klimawandels betrachtet werden.** Zurzeit trägt der Staat einen signifikanten Teil der ökonomischen Schäden durch den Klimawandel (BMEL, 2021). Falls diese Situation anhält, werden die physischen Risiken für das Finanzsystem überschaubar bleiben bzw. erst dann materiell, wenn die Schäden für den Staat untragbar werden. Diese Situation ist nur bedingt förderlich für einen angemessenen Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken (da staatlich abgesichert) und Chancen (fehlende Anreize). Es ist Aufgabe von Politik und Gesellschaft, Antworten auf diese grundlegende Frage zu finden, um die Funktion des Finanzsystems als Kapitalallokationsmechanismus zu gewährleisten, der physische Klimarisiken und Chancen angemessen einpreist und die Realwirtschaft, Privatpersonen und den Staat mit Kapital in der Anpassung an den Klimawandel versorgt.

## Summary

**The physical impacts of climate change will be transmitted to the financial sector.** There are various estimates of the financial impact of climate change on the financial sector. Dietz et al. (2016) estimate that climate change will cost the global financial sector between **USD 2.5 and 24.2 trillion**, while assets at risk are estimated to range between **USD 4.2 and 43.0 trillion** (net present value). Similarly, it is estimated that up to 30 per cent of the world's stock of assets under management could be at risk from the effects of climate change (The Economist Intelligence Unit, 2015). According to the European Central Bank (ECB), limiting global warming to the targets of the Paris Climate Agreement is, in any case, value-adding in the long term, even for many companies in emissions-intensive sectors (ECB, 2021a).

**This report analyses how the financial sector deals with physical climate risks and opportunities.** To this end, a theoretical-prototypical approach to dealing with physical climate risks and opportunities is first developed. This is then compared in a comparative analysis with the current handling of physical climate risks and opportunities by financial market actors and regulators. Based on this analysis, fields of action and possible solutions are identified. The terms risks and opportunities are used in the context of a climate-adapted financial sector along with the definitions of the Taskforce on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (2017), see Box 2.

### Box 2: Definition of risks and opportunities according to TCFD

**Climate-related risks:** Risks related to the physical impacts of climate change (focus of the study) and the transition to a low-carbon economy. In addition to transitory risks (technical, legal, or policy-related), the TCFD recommendations identify climate-related physical risks as significant climate change risks. According to the TCFD, physical risks can be categorised as follows:

**Acute** (event-driven) physical risks include extreme weather events that impact companies and supply chains.

**Chronic** physical risks are based on long-term (slow-onset) climatic changes (for example, sea-level rise) that impact companies and their supply chains.

**Climate-related opportunities:** Opportunities arising from adaptation to the impacts of climate change, for example, through increased demand for water-efficient equipment, water treatment, cooling facilities, demand for new insurance products, specialised advisory services, and improved resource efficiency. The transition to a low-carbon economy will yield opportunities such as markets for green products and services and energy efficiency gains.

## Background

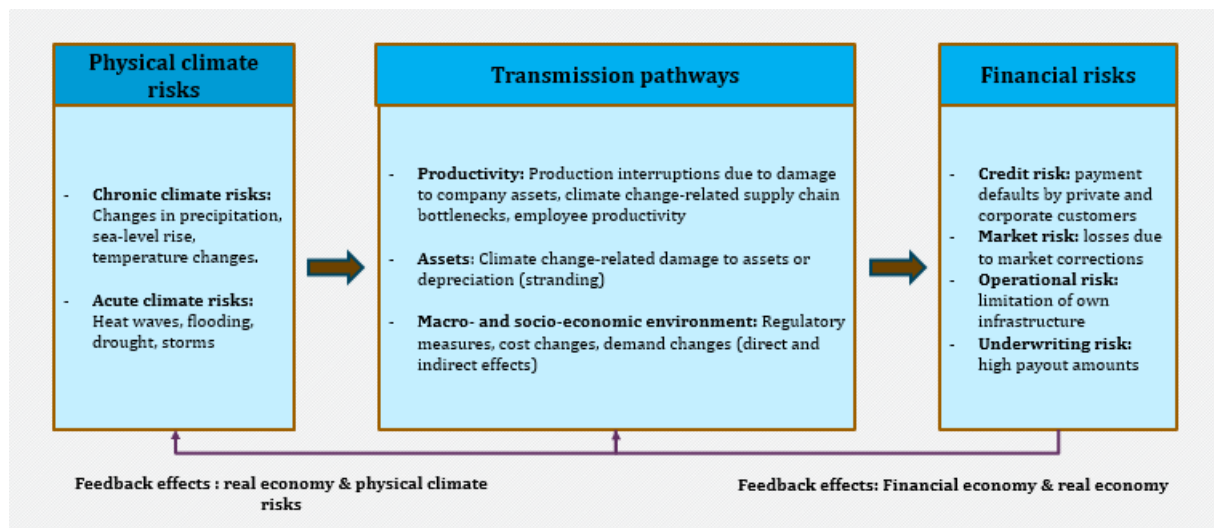
The literature shows that physical risks and opportunities can impact the financial industry via different channels. **Direct impacts occur through physical climate effects on the operational business processes of financial industry actors.** Examples mentioned in the literature include damage to financial market actors' buildings and assets (data centres, bank branches and corporate headquarters) due to extreme weather events (DNB, 2020). In this context, large-scale flooding poses a particular risk.

**Indirect effects of physical climate risks on financial market actors are likely to have the most significant financial effects (ECB, 2021b).** These arise as a **result of physical impacts**



**of climate change on the economy**, such as effects on the day-to-day operations and supply chains of real economy firms, the effect on demand and sales of firms, the effect on prices and cost of input factors, and thus productivity and profitability, the effect on assets, and the effect on the overall regulatory and macroeconomic environment. Figure 4 shows the most likely transmission pathways of physical climate risks into the financial economy.

**Figure 4: Transmission pathways of physical climate risks to the financial sector**



Source: own illustration Frankfurt School of Finance & Management, based on NGFS (2020).

To varying degrees, the acute and chronic physical risks and opportunities affect the classic risk categories, i.e. credit risks, market risks, liquidity risks, operational risks, underwriting risks, and strategic risks. In order to clarify the influence of physical climate risks and opportunities, the classic risk categories are explained below (cf. NGFS, 2020).

- ▶ **Credit risk:** The risk that borrowers will not be able to repay the loans granted in full, or at all. This means that there may be a discrepancy between expected and actual performance due to an unplanned reduction in the debt service capacity of borrowers (e.g., loan defaults due to damage caused by climate change).
- ▶ **Market risk:** Risk of financial losses due to changes in market prices. This risk can occur, for example, as a result of changing market prices due to changed assessments on capital markets through physical effects of climate change, e.g., increased spreads.
- ▶ **Liquidity risk:** Risk of no longer being able to meet pending payment obligations in full and on time. This can occur in the event of an unexpected increase in demand for liquidity or refinancing risks. Cash required to settle due payments cannot be procured or can only be procured at increased refinancing costs.
- ▶ **Operational risk:** Risk of suffering unexpected losses in connection with staff, customers, or third parties, information technology systems, projects, internal procedures, or processes, for example, due to interruptions in supply chains or forced closures of facilities. Operational risks resulting from climate change can occur, for example, if heavy rain floods a bank's server room and systems are impaired in their function. Other examples include

interruptions in business operations, inadequately managed or defined business processes, or failure of control mechanisms.

- ▶ **Underwriting risk:** Risk for insurance companies that the total periodic loss of the insured collective exceeds the available financial resources in the form of the sum of the collected collective premium for risk coverage (risk premium) and the available risk capital. Physical damage resulting from climate change may lead to increased insured losses. There is a risk for financial market actors that specific locations or sectors can no longer be insured because insurance companies assess the risk as too high.
- ▶ **Strategic risk:** Risk of not achieving the planned goal or result due to strategic mismatches, decision-making, and organisational errors. The impact of physical climate risks on strategic risks must be assessed as high, especially concerning acute physical risks, since goals and results may be missed in the short term. The strategy can be adjusted in the longer term so that chronic physical risks have a lower impact.

The following figure shows a grid that allows financial market actors to estimate the extent of the impact of physical climate risks on the classic risk categories along the transmission pathways described above. For this purpose, potential impacts of climate risks on the real economy and its supply chains are described in order to assess their influence (low, medium, high) on existing financial risk categories. The exemplary assessment of the impact of the respective risks listed in Figure 5 is illustrative and based on self-judgement.

**Figure 5: Impact of physical climate risks on classic risk categories**

Type	Climate risk	Potential impact on the real economy	Potential impact on existing risk categories of financial market actors				
			Credit risk	Market risk	Operational risk	Underwriting risk	Liquidity risk
Acute physical climate risks	Increasing intensity of extreme weather events	→ Sales losses due to reduced production capacities	++	+	+	++	+
		→ Loss of turnover and rising costs due to negative impact on the workforce	+++	++	+	++	+
		→ Depreciation and decommissioning of existing installations	+++	++	+	++	++
Chronic physical climate risks	Change in precipitation patterns	→ Increased operating costs	+++	++	+	+	+
		→ Increased cost of capital	++	++	+	+	+
	Rising average temperatures	→ Lower income (e.g. agriculture)	++	+	+	++	+
	Sea level rise	→ Higher insurance premiums / limited insurance availability	++	+	+	+++	++
+ low impact		++ medium impact	+++ high impact				

Source: own illustration Frankfurt School of Finance & Management

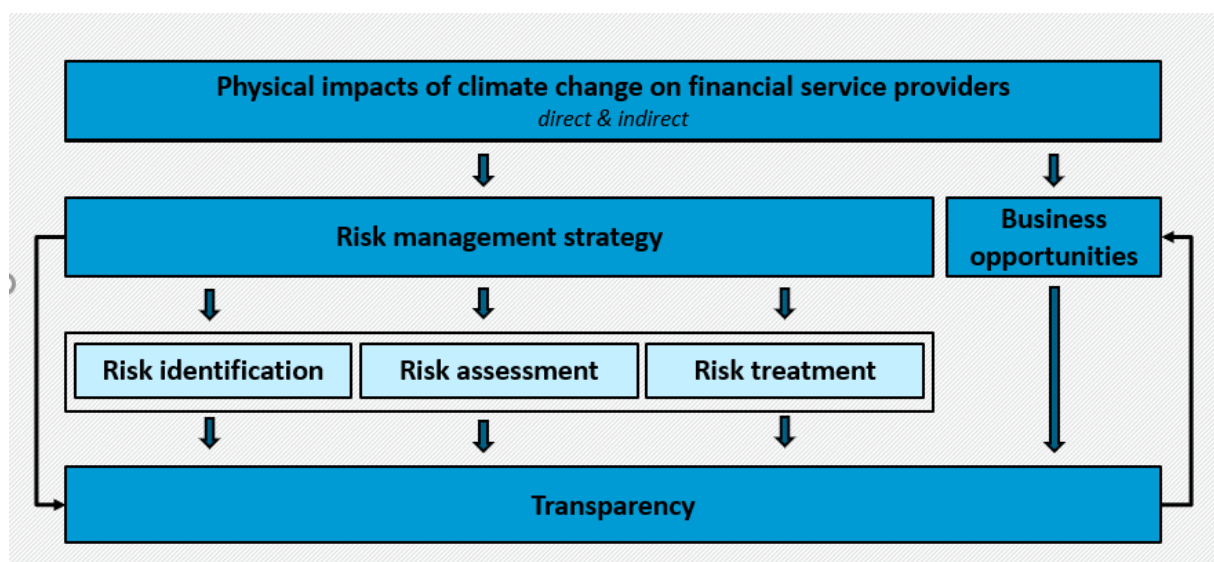
### Theoretical-prototypical handling of physical climate risks and opportunities

Dealing with physical climate risks and opportunities in the financial sector occurs at various levels. The direct and indirect physical impacts of climate change on the financial sector represent the starting point, as these, directly and indirectly, affect the existing risk categories. Starting from this starting point, the target picture for dealing with physical climate risks and

opportunities can be developed for financial market actors along the scheme shown in Figure 6. The following aspects are particularly relevant to the target picture:

- ▶ **Risk management strategy:** Development, planning, and managed implementation of a strategy to deal with physical climate risks and opportunities by the organisation of the respective financial market actor;
- ▶ **Risk management:** Dealing with physical climate risks by the actor concerned, divided into risk identification (i.e., identifying which physical climate risks are relevant for the actor concerned), risk assessment (i.e., analysing the exposure to the identified physical climate risks), and risk treatment (i.e., measures to deal with physical climate risks);
- ▶ **Business opportunities:** some financial market actors may be able to leverage business opportunities in certain circumstances through the physical impacts of climate change and appropriate adaptation measures;
- ▶ **Transparency:** increased transparency of financial market actors provides the market with information on the above points, which can influence the behaviour of other actors towards more climate resilience.

**Figure 6: Prototypical management of physical climate risks and opportunities**



Source: own illustration Frankfurt School of Finance & Management

### Risk management strategy

A strategy for dealing with physical climate risks and opportunities among actors in the financial system provides the basis for further steps within the target picture. The objective includes understanding the relevance of physical climate risks and opportunities for one's actions or mandate and planning a structured approach. This step does not deviate significantly from the **classic strategy development** and can thus be accomplished with established methods and tools.

A central question is the extent of **risk tolerance** with which climate resilience should be built. This can range from **risk-averse strategies**, which aim to avoid as many risks as possible, to **risk-affine strategies**, e.g., accepting most risks and adjusting pricing if necessary. In practice,

actor-idiosyncratic factors such as time horizons should influence the basic orientation of the strategy.

## Risk management

Risk management operationalises the objectives of the strategy. Core aspects are presented below along with the risk identification, risk assessment, and risk treatment steps.

**Risk identification:** Risk identification aims to understand what physical climate risks an asset or investment object is exposed to. Risk identification should be done along with relevant physical climate risks, identifying direct and indirect impacts on actors, and identifying financial impacts resulting from direct and indirect climate change impacts.

Following the Federal Financial Supervisory Authority (BaFin) (2019), stress tests, climate scenario analyses, and heat maps are **methods for risk identification** (see Table 4). The methods for identifying physical climate risks are usually not used in isolation but are part of future analyses.

**Table 4: Methods for identifying physical climate risks**

Method	Brief description
Stress tests	From a portfolio perspective, <b>stress tests</b> are mainly conducted using extreme states of key macroeconomic variables. The company's resilience to adverse events is thus put to the test.
Climate scenario analyses	Climate-related <b>scenario analysis</b> seeks to understand the impact of a climate scenario on a particular asset. Actors can use scenarios to explore how different combinations of climate-related physical risks may affect their businesses, strategies, and financial performance.
Heatmaps	<b>Heatmaps</b> make climate risks graphically visible according to their relevance and urgency for individual regions and sectors, thus identifying "hot spots". Typically, heatmaps are calibrated with a combination of qualitative and quantitative information. However, the classification of a sector on a heat map can only be an initial indication, followed by a more individual examination of the specific risk position (BaFin, 2019).

Source: own illustration Frankfurt School of Finance & Management

**Risk assessment:** Physical climate risks and opportunities can have a significant impact on all known risk types and contribute as a factor to the materiality of these risk types (BCBS, 2021). For this reason, effects on risk categories such as credit risks, market risks, liquidity risks, operational risks, underwriting risks, strategic risks, and reputational risks should be assessed. In the risk assessment of physical climate risks, the "delta", i.e., the **effect of climate risks on known risk categories**, must therefore be assessed.

In order to assess the extent of physical risks, a classic **risk assessment matrix** can be used, which captures the probability of occurrence as well as the damage expectation. The probability of occurrence describes the likelihood of an event occurring. A three-year cycle is often assumed for the probability forecast (ECB, n.d.). The expected loss describes the effect that the occurrence of an event can actually have. For the assessment, a financial value is usually assumed. However, since not every risk can be assessed financially, there is also the possibility of assessing risks qualitatively.

**Risk treatment:** The identification and completion of the assessment of physical climate risks and opportunities should be followed by the treatment of these risks. In doing so, actors can draw on different **strategies to deal with climate risks** based on standard approaches of risk treatment. Appropriate adaptation strategies include:

- ▶ The **avoidance** of climate risks, i.e., the elimination of physical risk as far as possible;
- ▶ **Risk reduction** measures, e.g., building diverse trading relationships to diversify risks;
- ▶ Hedge physical climate risks through **hedging strategies**, i.e., shift risks (especially price, exchange rate, and interest rate risks) from another risk position entered into with the help of financial contracts;
- ▶ **Taking out insurance**, e.g., against natural hazards (weather derivatives).
- ▶ **Risks**, for example, when granting loans or determining insurance premiums. This means that when determining the credit conditions, the required equity share of the clients and/or the credit costs are adjusted according to the loss risk, among other things.
- ▶ **Bear possible losses and profits** associated with the risk.

## Opportunities

The consequences of climate change can also bring opportunities for some economic sectors and regions (UBA, 2019). Furthermore, adaptation measures can partly lead to **co-benefits** for business models. For financial service providers, this represents an opportunity to expand financing or increase the value of assets. Furthermore, resilience to climate risks can lead to **lower risks in existing risk categories**, enabling more favourable access to capital. In international competition, resilient companies could gain a competitive advantage from this.

## Transparency

Transparency and the information that goes with it are cornerstones of a functioning financial system (Mössinger, 2020). It reduces inefficiencies that arise, for example, through information asymmetry. In order to be able to assess physical climate risks and opportunities in the best possible way, transparency on the part of various actors is necessary:

- ▶ **Regulators/supervision:** high transparency on the part of regulators/supervision concerning regulatory requirements is vital so that market players can adapt to them (Federal Ministry of Finance (BMF), n.d.).
- ▶ **Financial service providers:** should transparently communicate the handling of physical climate risks and the management of specific risk positions, for example, by preparing corresponding reports. In addition to regulatory transparency requirements, for public reporting, voluntary guidelines exist to support the disclosure process, such as those of the TCFD (2017). Financial service providers can apply these disclosure guidelines when designing their strategy process and are intended to enable effective disclosure of climate-related information.

- ▶ **Companies in the real economy:** for financial service providers and other actors to be able to assess physical climate risks and opportunities, they need information on the physical impacts of climate change on financed companies. Corporate reporting should accordingly be expanded to include components on physical climate risks and opportunities. For non-reporting companies, financial service providers (especially banks) can collect information directly from the company or derive it from existing data through simplified analyses and proxies (e.g., locations and sectors).
- ▶ **The supply chain of real economy companies:** physical climate risks and opportunities will have a particular impact on the economy and thus on the financial economy through supply chains (Kara et al. 2020). Therefore, it is essential to create transparency on physical climate risks and opportunities within supply chains. However, this poses a more significant challenge, as the current discussion on the Supply Chain Act shows.

### Physical climate risks and opportunities in regulation

The examination of various EU regulations and regulatory activities concerning the consideration of physical climate risks shows that **physical risks and opportunities are not yet consistently anchored in legislation**. The regulations, directives, and revisions of already existing laws on sustainable finance at the EU level adopted since 2019 mainly focus on redirecting capital flows into sustainable investments. Although this approach plays a vital role in the transformation towards a sustainable (finance) economy, it only serves to assess physical climate risks to a limited extent. This is particularly true for the EU taxonomy, which forms a basis for sustainability investments, such as financial products under the SFDR and green bonds under the EU Green Bond Standard. It is intended to help identify positive contributions to climate adaptation, not to measure risk.

**Developments towards a stronger integration of physical climate risks and opportunities at EU-level are discernible.** The current ECB supervisory stress test asks explicitly for information on climate risks of banks in the Eurozone. In the future, physical climate risks will be systematically recorded within the framework of the EBA Pillar 3 ITS under Article 45a of the CRR. In addition, there are initial approaches to taking physical climate risks into account in the revision of Solvency II, IDD, and MiFID. However, the legislative proposals are still relatively vague with regard to the financial sector's handling of physical climate risks and opportunities.

In addition to developments at the EU level, there have also been developments around sustainable finance in Germany in recent years. However, the focus of these developments is not on physical climate risks and opportunities. It should also be noted that in Germany, effective sustainable finance-related regulation has been adopted almost exclusively at the EU level in the recent years.

### Management of physical climate risks and opportunities by financial service providers

In the course of 18 semi-structured interviews with representatives from the financial sector, we discussed how practitioners assess the materiality of physical climate risks and opportunities and how they deal with them. In the interviews, it became clear that **banks and asset managers, in particular, still consider the materiality of physical climate risks and**

**opportunities to be relatively low.** However, an increase in the strength and frequency of extreme weather events is expected. Furthermore, the availability of high-quality data to **assess physical climate risks and opportunities is a challenge for the majority of stakeholders.** Banks, asset managers and rating agencies mainly use qualitative methods and ad-hoc assessments in risk management processes. Insurance companies have many years of experience in identifying and assessing physical climate risks due to their business model, and therefore use quantitative methods such as scenario analyses. Table 5 shows the results of the interviews by actor group.

**Table 5: Overview of the financial sector's approach to physical risks and opportunities**

Stakeholder group	Impact	Business opportunities	Methods and tools	Data
Banks	So far rather little concern perceived  Agriculture and forestry show the most significant impact	Increased advisory opportunities  Financing needs of real economy companies on the path to climate resilience	So far, no approach has established itself as an industry-wide standard  Predominantly qualitative methods are used  Individual banks use heatmaps	Data often challenging to compare  Poor data availability: borrowers themselves often have no data on how they are affected by physical climate risks  Data is often based on historical information only
Insurances	Insurance companies carry out sound risk calculations  Increasing materiality is to be expected (flood disaster Ahrtal, June 2021)	Opportunities in services and consulting through the provision of tools  Advising clients on loss prevention	Scenario analyses as a frequently used method  Adjustment of the risk premium or exclusion in the event of an increase in the expected loss amount  Deductibles and conditions for policyholders	Collect data predominantly themselves (especially reinsurance)  Data availability is a challenge for smaller insurance companies in particular
Asset Manager	The main risk lies with the investors, not with the asset managers acting in a fiduciary capacity  Asset managers estimate impact to be low	Increased demand for sustainable investments  Accompanying companies on the path to increased climate resilience	Most qualitative ad-hoc assessments	Data availability, quality, and costs as key challenges  Partial data collection in the engagement process with the real economy
Rating agencies	Physical climate risks are	Providing raw data and analytics to	The development of reliable methods and	Data availability and quality are key

Stakeholder group	Impact	Business opportunities	Methods and tools	Data
	increasingly seen as relevant, albeit still to a small extent	financial services and real economy companies offers business opportunities	tools is becoming increasingly relevant, and the first products are on the market.	challenges and at the same time areas for action.

Source: own illustration Frankfurt School of Finance & Management

### Fields of action, needs, and potential solutions

The analyses show that financial service providers and regulators have so far implemented measures to deal with physical climate risks and opportunities to a limited extent. Based on a gap analysis between the target picture and the current state of physical climate-related risk management, fields of action, needs and potential solutions were developed. The solutions are designed for short- to medium-term implementation. The results are summarised below in Table 6.

**Table 6: Needs and potential solutions**

Field of action	Needs	Potential solutions
<b>Regulatory options</b>	Communicate the relevance of the Management of climate-related physical risks sufficiently & make more concrete regulatory requirements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Develop a common set of indicators (ideally within the NGFS, building on the work of EFRAG and the ISSB).</li> <li>2. Public communication of the relevance of physical climate risks, located in the classic mandate of a financial services provider</li> <li>3. Systematic integration into micro-prudential supervision (SREP, etc.)</li> <li>4. Expansion of analyses at the macroeconomic level for an improved understanding of physical climate risks (macro stress tests, analyses of time horizons)</li> <li>5. Aim for relevance for capital costs and capital adequacy (indications from supervisors that specific risk profiles should be reflected in capital adequacy requirements and thus in pricing)</li> </ol>
<b>Data</b>	<p>Standardisation and disclosure of physical climate data by companies</p> <p>Data access</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uniform reporting requirements that make material data accessible</li> <li>2. Reflect physical climate risks in upcoming CSRD, incl. information on locations.</li> <li>3. Roll out reporting requirements broadly, differentiated by company size (proportionality principle)</li> <li>4. Concept development for the integration of supply chains into the reporting of the real economy)</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Public data hub for central information provision through the European Single Access Point (ESAP)</li> </ol>





Field of action	Needs	Potential solutions
		2. Integrate the outside-in perspective of physical climate impacts into the disclosure by companies and financial service providers (especially infrastructure finance, etc.) also in the long term.

Source: own representation Frankfurt School of Finance & Management

In particular, access to data from the real economy and the expectations of regulators/supervisors can enable the systematic management of physical climate risks and opportunities among financial service providers. Standardisation (e.g. of reported information and risk indicators to be used in the microprudential environment) and central data platforms (such as the ESAP and developments from the FBDC) can make the implementation process more efficient.

The proposed **solutions should be considered in the context of a debate on the role of the government in mitigating the physical impacts of climate change**. Currently, the government bears a significant part of the economic damage caused by climate change (BMEL, 2021). If this situation continues, the physical risks to the financial system will remain low or will only become material when the damage becomes unbearable for the state. This situation is only conditionally conducive to the financial sector dealing appropriately with physical climate risks (since the state covers them) and opportunities (lack of incentives). It is the task of politics and society to find answers to this fundamental question in order to ensure that the financial system, in its function as a capital allocation mechanism, appropriately prices physical climate risks and opportunities and provides the real economy, private individuals, and the state with capital in the adaptation to climate change.

# 1 Einführung

## 1.1 Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzwirtschaft

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden zusehends spürbar. Seit den 1990er gibt es weltweit eine Zunahme von 35 Prozent an klima- und wetterbedingten Katastrophen (International Federation of Red Cross and Red Crescent (IFRC), 2020). Die Auswirkungen, wie die Zunahme und stärkere Intensität von Dürren und Extremwetterereignissen, können zu hohen volks- und betriebswirtschaftlichen Schäden führen. Die ökonomischen Folgen des Klimawandels stellen eine Herausforderung für Staaten und Privatwirtschaft dar. Das Pariser Klimaabkommen (Artikel 2.1.b) berücksichtigt den Umgang mit physischen Auswirkungen des Klimawandels (UNFCCC, 2015).

Wenn Unternehmen der Realwirtschaft aufgrund physischer Klimarisiken finanzielle Einbußen erleiden oder illiquide werden, betrifft dies auch ihre Kapitalgeber. Somit besteht das Risiko, dass physische Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzmärkte durchschlagen. Dieses Risiko lässt sich reduzieren, indem Finanzinstitutionen Klimarisiken systematisch in Strategie und Risikomanagement berücksichtigen. Hierzu benötigt es unterstützende Bedingungen, wie ein angemessenes regulatorisches Umfeld, klimarelevante Informationen über Investitionsobjekte und Finanzdienstleister mit vertieftem Verständnis zur Integration physischer Klimarisiken und Chancen in finanziellen Kennzahlen und Entscheidungsfindungsprozesse.

**In diesem Bericht wird der Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen analysiert.** Hierzu wird eine vergleichende Analyse zwischen dem Umgang von Finanzmarktakteuren mit physischen Klimarisiken in der Praxis mit einem theoretischen prototypischen Umgang vorgenommen. Für die Untersuchung werden die Begriffe Risiken und Chancen im Kontext einer klimaangepassten Finanzwirtschaft entlang der Definitionen der Taskforce on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (2017) genutzt, siehe Box 1.

### Box 3: Definition Risiken und Chancen des Klimawandels nach TCFD

**Klimabezogene Risiken:** Risiken im Zusammenhang mit den physischen Auswirkungen des Klimawandels (Schwerpunkt der Untersuchung) und der Transition hin zu einer emissionsarmen Wirtschaft. Neben transitorischen Risiken (zum Beispiel technischer, rechtlicher oder policy-bedingter Art) identifizieren die TCFD-Empfehlungen klimabezogene physische Risiken als ein Hauptrisiko des Klimawandels. Laut TCFD lassen sich physische Risiken wie folgt unterteilen:

**Akute physische Risiken** (ereignisgetrieben) umfassen Extremwetterereignisse, die Auswirkungen auf Unternehmen und ihre Lieferketten haben.

**Chronische physische Risiken** beruhen auf langfristigen (slow-onset) klimatischen Veränderungen (zum Beispiel Meeresspiegelanstieg), die Auswirkungen auf Unternehmen und ihre Lieferketten haben.

**Klimabezogene Chancen:** Chancen, die durch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels entstehen, zum Beispiel durch erhöhte Nachfrage nach wassereffizientem Equipment, Wasseraufbereitung, Kühleinrichtungen, Nachfrage nach neuen Versicherungsprodukten, spezialisierte Beratungsleistungen und verbesserte Ressourceneffizienz. Auch aus der nachhaltigen Transition der Wirtschaft entstehen Chancen wie Energieeffizienz, neue grüne Märkte und Produkte oder erneuerbare Energiequellen.

## 1.2 Methodischer Ansatz

Die Ergebnisse in diesem Bericht werden entlang einer vierstufigen Methodik entwickelt.

**Literaturanalyse:** die folgenden Forschungsfragen werden in einer ausführlichen Literaturanalyse adressiert:

- ▶ Wie kann die systematische Berücksichtigung von Klimarisiken seitens der Finanzwirtschaft zu einer gesteigerten Klimaresilienz in der deutschen Realwirtschaft beitragen?
- ▶ Was sind die physischen und abgeleiteten finanziellen Risiken und Chancen des Klimawandels für die deutsche Finanzwirtschaft?
- ▶ Mit welchen Ansätzen, Methoden, verfügbaren Informationen etc. geht die deutsche Finanzwirtschaft momentan mit diesen physischen Klimarisiken und Chancen um?
- ▶ Wie werden Klimarisiken im Finanzsektor bisher bewertet?
- ▶ Wo sind bereits veränderte globale Investitionsströme in Richtung Klimaresilienz erkennbar und/oder messbar?

Die Literatur zum deutschen Finanzsektor wird um englischsprachige Literatur ergänzt, die in den gängigen wissenschaftlichen Plattformen und Suchmaschinen ermittelt werden. Die untersuchte Literatur umfasst Publikationen aus den Jahren 2005 bis 2022. Die Ergebnisse der Literaturanalyse dienen als Grundlage für die Ausarbeitung eines analytischen Rahmens sowie zur **Ableitung eines theoretisch-prototypischen Zielbilds zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft.**

**Policy-Analyse:** das regulatorische Umfeld des Finanzsystems wird im Rahmen einer Policy-Analyse auf seine Integration physischer Klimarisiken und Chancen hin untersucht. Hierfür wurde die deutsche und europäische Regulatorik systematisch erfasst und ausgewertet. Zusätzlich wurden Good Practice Beispiele aus der Europäischen Union (EU) und nicht-EU Staaten zusammengetragen. Die Leitfragen der Policy-Analyse sind:

- ▶ Wie beeinflussen Regulierungen zu Sustainable Finance, wie die EU-Taxonomie die deutsche Finanzwirtschaft hinsichtlich ihrer Bewertung von Klimarisiken in Krediten, Investitionen, oder Versicherungen?
- ▶ Inwieweit wirken sich die verschiedenen EU-Regulierungen zu Sustainable Finance bereits jetzt auf die deutsche Finanzwirtschaft aus?
- ▶ An wen richten sich die Regulierungen und ab wann gelten sie?
- ▶ Welches Potential haben sie, um den Umgang der deutschen Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen zu stärken? Wo sind die Grenzen bzw. was werden sie wahrscheinlich nicht leisten können?
- ▶ Welche Instrumente haben andere EU-Länder zur Berücksichtigung von physischen Klimarisiken in der Finanzwirtschaft bereits umgesetzt?
- ▶ Welche Empfehlungen zur Übertragbarkeit auf Deutschland gibt es?

**Interviews:** um Einblicke in den aktuellen Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch die Finanzwirtschaft zu gewinnen, wurden Interviews mit repräsentativen Vertreter:innen von Finanzdienstleistern geführt. In einem ersten Schritt wurden mehrere informelle Sondierungsgespräche geführt. Anschließend sind 18 semi-strukturierte Interviews mit Vertreter:innen aus der deutschen Finanzwirtschaft durchgeführt worden. Die gewonnenen Erkenntnisse zu Praxisansätzen werden in diesem Bericht aktorsgruppen-spezifisch diskutiert, nach: Banken, Versicherungen, Asset Manager und Rating Agenturen. Im Rahmen eines Workshops wurden einige Themen mit einem breiteren Vertreterkreis diskutiert. Die Interviews fanden vorwiegend 2021 statt. Die Leitfragen der Interviews sind:

- ▶ Mit welchen Ansätzen, Methoden, verfügbaren Informationen etc. geht die deutsche Finanzwirtschaft momentan mit diesen physischen Klimarisiken und Chancen um?
- ▶ Wie werden Klimarisiken im Finanzsektor bisher bewertet?
- ▶ Wo sind bereits veränderte globale Investitionsströme in Richtung Klimaresilienz erkennbar und/oder messbar?

Die Leitfragen wurden in einen Gesprächsleitfaden für die semi-strukturierten Interviews umgesetzt. Dieser befindet sich in Anhang 1.

**Gap-Analyse:** abschließend wird das aus der Literaturrecherche resultierende Zielbild mit den Ergebnissen der Interviews und der Policy-Analyse verglichen. Die identifizierten Lücken bilden die Grundlage für die Ableitung von Lösungsansätzen, die dazu beitragen, den Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen zu stärken. Die Gap-Analyse liefert einen Beitrag zur Fragestellung :

- ▶ Wie können in Deutschland Verbesserungen im Hinblick auf den Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen erreicht werden?

### 1.3 Aufbau des Berichts

In Kapitel 2 werden die Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die deutsche Finanzwirtschaft analysiert. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf den Vulnerabilitäten der Finanzmarktakteuren, sowie den einzelnen Transmissionsriemen. Die Erkenntnisse beruhen dabei auf peer-reviewed Literatur sowie auf praxisnaher wissenschaftlicher Literatur aus dem Finanzsektor.

Die in Kapitel 2 erlangten Erkenntnisse dienen als Basis für die Erarbeitung eines Zielbildes für die Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen in Kapitel 3. Ziel ist es, die Rolle bzw. Spezifika der relevanten Akteure aus der Regulatorik, sowie aus der Finanzwirtschaft im Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen adäquat darzustellen.

Das darauffolgende Kapitel 4 beschreibt den aktuellen Stand der regulatorischen Entwicklungen in Europa und in Deutschland mit Blick auf die systematische Integration von physischen Klimarisiken und Chancen. In diesem Kontext werden erfolgreiche Regulierungsansätze in anderen EU-Ländern und nicht-EU-Ländern aufgezeigt.

Kapitel 5 analysiert den aktuellen Stand des Umgangs der Finanzmarktinstitutionen mit physischen Klimarisiken und Chancen. Die Ergebnisse werden für die verschiedenen Akteure separat betrachtet. Die Analyse beruht hauptsächlich auf den Erkenntnissen aus den semi-strukturierten Interviews mit den Praxisakteuren und einem Workshop im November 2021.

Das letzte Kapitel 6 vergleicht das in Kapitel 3 erarbeitete Zielbild mit dem aktuellen Stand (Kapitel 4, Kapitel 5), um bestehende Herausforderungen für die Finanzmarktakteure und für Akteure der Regulatorik aufzuzeigen, sowie Bedarfe und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

## 1.4 Forschungsvorhaben Ökonomie des Klimawandels

Die Auswirkungen des Klimawandels lassen sich immer deutlicher erkennen und werden für die Menschheit spürbarer. Einige Auswirkungen, wie die Zunahme und stärkere Intensität von Dürren und Extremwetterereignissen, können zu hohen volks- und betriebswirtschaftlichen Schäden führen. Diese ökonomischen Folgen der Klimakrise stellen eine Herausforderung für Staaten und Privatwirtschaft dar. Das Pariser Klimaabkommen berücksichtigt den Umgang mit physischen Auswirkungen des Klimawandels in einem eigenen Artikel und sieht die Etablierung von Klimarisikoversicherungen als eine Option für Unternehmen und Staaten (UNFCCC, 2016). Hiermit lassen sich möglicherweise – so eine These des Vorhabens im Auftrag des Umweltbundesamtes – volkswirtschaftlich effiziente Lösungen entwickeln.<sup>1</sup>

Risikotransfer durch Versicherungen ist jedoch nicht ausreichend. Vielmehr müssen Unternehmen der Realwirtschaft sowie der Finanzwirtschaft auch in ihren Aktivitäten Risikovorsorge für die Folgen des Klimawandels betreiben. Nach bisherigem Erkenntnisstand spielen die Folgen des Klimawandels in der strategischen Planung und im operativen Betrieb vieler Unternehmen der Realwirtschaft noch eine untergeordnete Rolle. Zudem stellt sich die Frage, wie ein klimabezogenes Risikomanagement sinnvoll konzipiert und wo im Unternehmen es integriert werden sollte (z.B. Risikomanagement, Umweltmanagement, Nachhaltigkeitsmanagement) (Kreft et al., 2022).

Wenn Unternehmen der Realwirtschaft aufgrund der Klimakrise finanzielle Einbußen erleiden oder gar illiquide werden, betrifft dies auch ihre Kapitalgeber. Somit besteht das Risiko, dass Folgen des Klimawandels auf das Finanzsystem durchschlagen. Dieses Risiko lässt sich reduzieren, indem Banken und Investoren Klimarisiken systematisch berücksichtigen. Hierzu benötigen sie klimarelevante Informationen über ihre Investitionsobjekte.

Vor diesem Hintergrund hat das Umweltbundesamt das Forschungsvorhaben „Ökonomie des Klimawandels – Neue Managementinstrumente zur Minderung von Klimarisiken in Staat und Wirtschaft“ initiiert. Die Ergebnisse des Vorhabens tragen dazu bei die Unternehmen der Real- und Finanzwirtschaft rechtzeitig und wirksam auf die Folgen des Klimawandels einzustellen.

Das Projekt wird von der Frankfurt School of Finance & Management gGmbH, akzente kommunikation und beratung GmbH, Munich Climate Insurance Initiative (MCII) und dem Büro für Umwelt, Qualität, Sicherheit durchgeführt.<sup>2</sup> Im Zeitraum von Oktober 2019 und bis Dezember 2022 wird zu folgenden Themen geforscht:

- ▶ Klimarisikoversicherung und die Übertragbarkeit auf Deutschland (Arbeitspaket 1)
- ▶ Unternehmerische Berichterstattung und Managementsysteme zu physischen Klimarisiken (Arbeitspaket 2)

<sup>1</sup> Die hier gezeigte Beschreibung des Forschungsvorhabens ist auch in UBA (2021a) zu finden.

<sup>2</sup> Bearbeiterinnen und Bearbeiter sind Sebastian Rink (Leitung), Karsten Löffler, Christina Anselm, Leon Pilgrim und Tim Stutzmann von der Frankfurt School of Finance & Management; Thomas Loew (Leitung AP2), Sabine Braun, Johannes Fleischmann, Dr. Axel Klein, Matthias Franz und Elisabeth Senger von akzente; Sönke Kreft, Shaily Yvas, Dr. Maxime Souvignet von MCII und Dr. Ludwig Glatzner vom Büro für Umwelt, Qualität, Sicherheit.

- ▶ Systematische Berücksichtigung von physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft (Arbeitspaket 3)

Zu diesen Themen wurden jeweils der Stand der Forschung aufgearbeitet, bestehende Prozesse und Vorgehensweisen in der Praxis dargestellt, Konzepte und Empfehlungen entwickelt und Expertenworkshops durchgeführt.

Schließlich werden in Arbeitspaket 4 Instrumente für die Kommunikation der Ergebnisse an Unternehmen, Banken und institutionelle Investoren erstellt.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Arbeiten und Ergebnisse aus Arbeitspaket 3.

#### **Box 4: Wissenschaftliche Berichte des Vorhabens „Ökonomie des Klimawandels“**

Kreft S., Sandholz, S. Bulut, S. Mirwald, M. Kohler, D. et al. (2022).

**Klimarisikoversicherung. Potenziale als strategisches Instrument zur Klimaanpassung in Deutschland. (Abschlussbericht zu AP1)**

Loew, T., Braun, S., Fleischmann, J., Franz, M., Klein, A., Rink, S. et al. (2021).

**Management von Klimarisiken in Unternehmen. Politische Entwicklungen, Konzepte und Berichtspraxis. (Teilbericht zu AP2)**

Glatzner, L.; Loew, T (2021).

**Umweltmanagementsysteme und Klimarisiken. Analyse der Standards für Umweltmanagementsysteme bezüglich des Managements klimabezogener Risiken und TCFD. Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von ISO 14001 und EMAS. (Teilbericht zu AP2)**

Loew, T., Braun, S. (2023)

**Management von Klimarisiken in Unternehmen: Entwicklung eines idealtypischen Vorgehens anhand von bestehenden Anforderungen, Leitfäden und Erfahrungen der Praxis. (Arbeitstitel).** Veröffentlichung geplant für 2023.

Rink, S., Anselm, C., Pilgrim, L., Stutzmann, T., Loew, T. (2023)

**Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft (Abschlussbericht zu AP3)**

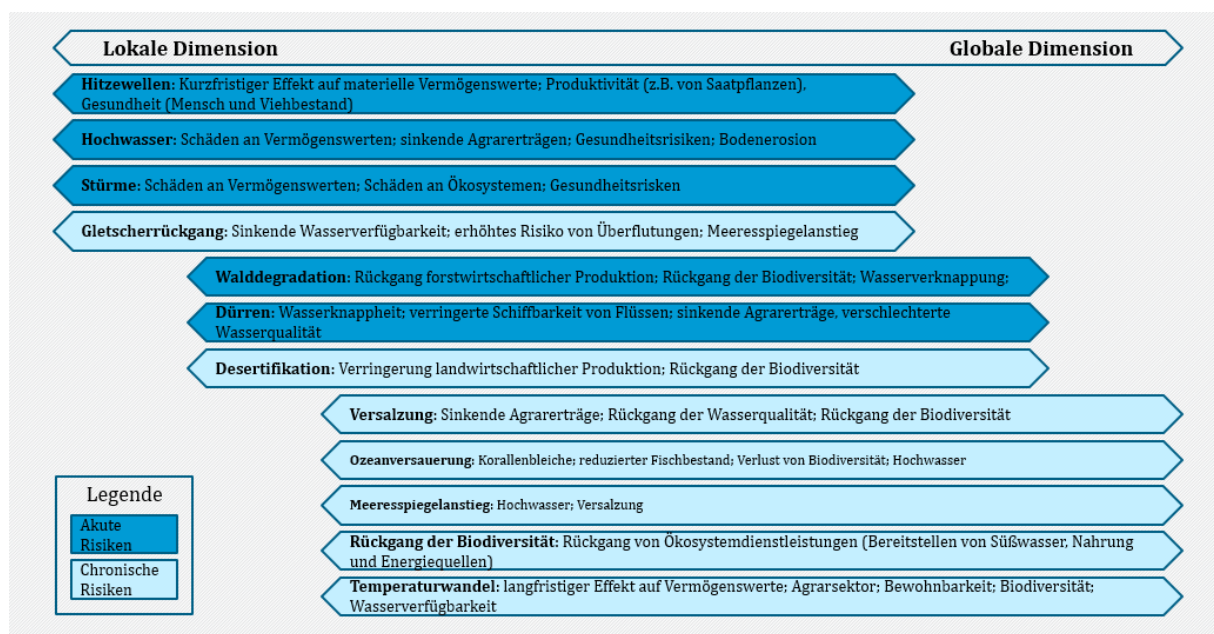
## 2 Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden Implikationen für die Finanzwirtschaft haben. Chronische und akute Veränderungen in der Umwelt werden Umsatz und Kosten von Unternehmen durch die Wirtschaft hinweg beeinflussen und somit Risiko-Rendite Profile verändern. Um ihrer Rolle als Kapitalallokationsmechanismus für die Wirtschaft, der ganz zentral über die angemessene Bewertung von Risiken gesteuert wird, nachzukommen, sollte die Finanzwirtschaft physische Risiken und Chancen des Klimawandels identifizieren und angemessen reflektieren. Hierfür müssen die Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft verstanden werden, die in diesem Kapitel skizziert werden.

### 2.1 Physische Auswirkungen des Klimawandels

Menschliche Aktivitäten haben bereits eine globale Erwärmung von etwa 1,2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau verursacht (WMO, 2021). Die globale Erwärmung im Jahr 2100 könnte etwa 3°C erreichen, wenn die derzeitigen Klimaaktionspläne der Länder im Rahmen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), die „Nationally Determined Contributions (NDCs)“, vollständig umgesetzt würden (Rogelj et al., 2016). Das Pariser Abkommen des UNFCCC zielt darauf ab, die globale Erwärmung auf „deutlich unter 2°C über dem vorindustriellen Niveau“ zu halten und die Bemühungen zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau anzustreben (UNFCCC, 2015). In den folgenden Abschnitten werden einige der physischen Risiken des Klimawandels, sowohl akuter als auch chronischer Art (siehe TCFD, 2017), für eine Erwärmung um 1,5°C, 2°C und 3°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau skizziert. Einige dieser Risiken finden auf lokaler oder regionaler Ebene statt, während andere auf globaler Ebene auftreten (siehe Abbildung 7). Das UN Office for Disaster Risk Reduction, identifiziert beispielsweise Fluten, Hochwasser und Stürme als die relevantesten physischen Klimarisiken auf regionaler Ebene (Wallemaqc et al., 2015). Abbildung 7 stellt die lokale bzw. regionale und die globale Dimension der verschiedenen physischen Klimarisiken in Anlehnung an Pauw 2015 dar.



**Abbildung 7: Physische Effekte des Klimawandels**

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, in Anlehnung an Pauw (2015).

Viele chronische Ereignisse, wie das Abschmelzen von Gletschern und der Arktis, die Versauerung der Ozeane und der Anstieg des Meeresspiegels sind weltweit bereits messbar und werden sich fortsetzen. Der Anstieg des globalen mittleren Meeresspiegels lässt eine indikative Spanne von 0,26 bis 0,77 m bis 2100 (bezogen auf 1986-2005) für eine globale Erwärmung um 1,5°C vermuten, und etwa 0,1 m mehr für eine globale Erwärmung um 2°C. Durch diesen Unterschied von 0,1 m würden bis zu 10 Millionen Menschen mehr den Folgen und den Risiken des Meeresspiegelanstiegs ausgesetzt werden, wenn keine Anpassung stattfinden würde (IPCC, 2018).

Veränderungen der Niederschlagsintensität und -verteilung werden durch akute physische Risiken durch Wetterextreme wie Stürme, Überschwemmungen und Hitzewellen beeinflusst. Die Zahl der **klima- und wetterbedingten Katastrophen** hat seit den 1960er Jahren zugenommen und ist seit den 1990er Jahren um fast 35 Prozent gestiegen. Neben der Häufigkeit erhöht sich auch die Intensität (Vautard et al., 2020; Van Oldenborgh et al., 2020). In hohen Breiten wird der Niederschlag wahrscheinlich weiter zunehmen, während er in den meisten subtropischen Regionen wahrscheinlich abnehmen wird (IPCC, 2018). Niederschlagsveränderungen haben das Potenzial, sich auf fast alle Wirtschaftssektoren auszuwirken. Wasserver- und Entsorgung, Energie (zum Beispiel Kühlwasser), Gesundheit, Landwirtschaft (zum Beispiel Ernteerträge), Verkehr und Tourismus sind alle durch eine Verringerung oder Erhöhung der Wasserverfügbarkeit betroffen (Jacob et al., 2018).

**Eine europaweite Zunahme der Häufigkeit** einiger Arten von Extremereignissen wie extreme tägliche Niederschläge und Hitzewellen wird erwartet (Europäische Umweltagentur, 2017). Diejenigen Erwartungen, die am engsten mit der thermodynamischen Reaktion des Systems verbunden sind, sind am robustesten (zum Beispiel Hitzewellen, Maximal-/Minimaltemperaturen, Kälteeinbrüche, Starkniederschläge usw.), während die Erwartungen, die mit einer unsichereren dynamischen Reaktion verbunden sind, im Allgemeinen weniger robust sind, aber klare Änderungsrichtungen in bestimmten Regionen zeigen (zum Beispiel Trockenperioden, anhaltende Wettermuster, Stürme). **Hitzewellen** gehören zu den signifikantesten und am meisten unterschätzten Risiken, denen die Bevölkerung bei der

Erwärmung des Klimas ausgesetzt ist. Beispielsweise verursachten die drei Hitzewellen, die Westeuropa von Juni bis August 2019 heimsuchten, schätzungsweise 3.453 Todesfälle (IFRC, 2020). Jacob et al. (2018) identifizieren, wie der Klimawandel die Wiederkehrperioden von Hitzewellen stark erhöht: die Wiederkehrperioden von Hitzewellen im Verhältnis 1:20 Jahre gehen sowohl in den Szenarien +1.5°C als auch +2°C auf etwa 4 Jahre zurück.

## 2.2 Physische Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft

**Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden sich auf die Finanzwirtschaft übertragen.** Es gibt verschiedene Schätzungen über die finanziellen Auswirkungen des Klimawandels auf den Finanzsektor. Dietz et al. (2016) schätzen, dass der Klimawandel den Finanzsektor weltweit 2,5 bis 24,2 Billionen USD kosten wird, während die Bewertungen der Risiken für vermögenswerte zwischen 4,2 und 43,0 Billionen USD (Nettogegenwartswert) geschätzt werden. Ebenso wird geschätzt, dass bis zu 30 Prozent des weltweiten Bestands an verwaltbarem Vermögen durch die Effekte des Klimawandels gefährdet sein könnte (The Economist Intelligence Unit, 2015). Laut der Europäischen Zentralbank (EZB) ist die Reduktion der globalen Erderwärmung auf die Ziele des Pariser Klimaabkommens in jedem Fall langfristig wertschöpfend im Vergleich zu einer Zukunft ohne Begrenzung der Emissionen zur Reduktion globaler Erwärmung, sogar für viele Unternehmen in emissionsintensiven Sektoren (EZB, 2021a).

**Das Network on Greening the Financial System (NGFS) (2019) stellt fest, dass physische Auswirkungen des Klimawandels signifikante Auswirkungen auf die Finanzmarktstabilität weltweit haben können,** da je nach Temperaturanstieg bis zu 17 Prozent der weltweiten Vermögenswerte bedroht sein könnten. Eine Identifikation von relevanten Klimarisiken ist unabdingbar und fällt für verschiedene Regionen und Sektoren unterschiedlich aus. Jedoch sind diese Schätzungen mit hohen Unsicherheiten verbunden, da in vielen Ländern Unternehmen zwar angeregt, bisher aber oft noch nicht zu einer umfassenden Berichterstattungs- und Offenlegung von klimabezogenen Risiken und Auswirkungen verpflichtet sind (Goldstein et al., 2019; Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), 2015).

Die Effekte physischer Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzwirtschaft können mithilfe des Konzepts der Klimavulnerabilität bewertet werden. Das Konzept des Risikos setzt sich aus drei zentralen Faktoren zusammen. Die **Art der Gefahr (Hazard)**, sowie der **Exposition (Exposure)** gegenüber dem identifizierten Risiko und der **Vulnerabilität/Sensitivität der betroffenen Vermögenswerte (Value at Risk, VaR)**. Wie klimavulnerabel einzelne Regionen und Sektoren sind, muss also jeweils individuell beantwortet werden, da Regionen und Sektoren unterschiedlich stark von unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind. Klimavulnerabilität ist als das Ausmaß definiert, in dem ein System für die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels anfällig ist und diese nicht bewältigen kann (ISO, 2019). Um die Klimavulnerabilität zu verringern, können Regionen und Akteure Maßnahmen ergreifen, welche die Klimaresilienz erhöhen. Diese umfassen unter anderem Aktionen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels oder Maßnahmen zum Schutz gegen Auswirkungen des Klimawandels.

Das Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“ (adelphi et al., 2015) zeigt, dass die deutsche Finanzwirtschaft eine verhältnismäßig **geringe Vulnerabilität gegenüber Auswirkungen des Klimawandels** aufweist. Ihre **Anpassungsfähigkeit wird als hoch eingeschätzt**. Die den Aussagen zugrundeliegende Methode zur Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA) ist die umfassendste Untersuchung im Kontext der deutschen Anpassungsstrategie und wird alle 6 Jahre

durchgeführt (UBA, 2021b). Die aktuelle KWRA 2021 schätzt die Klimarisiken gegen Ende des Jahrhunderts als hoch ein, dies betrifft fast alle Handlungsfelder und Cluster des Berichts (Land, Wasser, Infrastruktur, Wirtschaft und Gesundheit). Besonders risikobehaftete Handlungsfelder sind „Biologische Vielfalt“, „Wald- und Forstwirtschaft“, „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft“ und „Küsten- und Meeresschutz“, „Bauwesen“ und „Menschliche Gesundheit“. Als weniger risikobehaftet werden die Handlungsfelder „Finanzwirtschaft“, „Energiewirtschaft“ und „Industrie und Gewerbe“ eingeschätzt.

Im Abschlussbericht des Forschungsprojekts „Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzmarktstabilität“ (2016) im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen (BMF) wird festgestellt, dass hauptsächlich eine Zunahme von Stürmen und Hochwasser **die größten physischen Klimarisiken für Deutschland** darstellen. Auch Allianz und der World Wildlife Fund (WWF2005) schätzen die Folgen von Fluten und Hochwasser für den deutschen Versicherungssektor am bedeutendsten ein. Die Exposition Deutschlands gegenüber Hochwasser für ein Einzelereignis könnte bis 2050 demzufolge bis zu 15 Milliarden Euro<sup>3</sup> betragen. Darüber hinaus schätzt das BMF (2016), dass die Wahrscheinlichkeit von Extremwetterereignissen in Deutschland zunehmen wird. Jedoch wird auch in dieser Studie die Anpassungsfähigkeit der Versicherungsbranche als hoch eingestuft und die regulatorischen Bestimmungen als ausreichend bewertet.

Das Forschungsvorhaben „Impact CHAIN“ des Umweltbundesamtes (UBA) zeigt, dass die **Vulnerabilität der deutschen Volkswirtschaft stark durch die enge Verflechtung der internationalen Weltwirtschaft geprägt** ist (Peter et al., 2020). So werden die Folgen des Klimawandels, die außerhalb von Deutschland und Europa entstehen, signifikant bedeutsamer für die deutsche Wirtschaft sein, als die Folgen von Wetter- und Naturereignissen, innerhalb von Deutschland und Europa. Ein Grund dafür liegt in der Abhängigkeit von internationalen Lieferketten. Die deutsche Realwirtschaft und infolgedessen auch die Finanzwirtschaft sind also weniger stark durch direkte Klimawandelfolgen als durch indirekte Auswirkungen auf internationale Lieferketten und den Welthandel betroffen. Laut UBA (2018) entfallen sechs Prozent der deutschen Importe und vier Prozent der deutschen Exporte auf Regionen, die als besonders klimavulnerabel gelten.

### 2.3 Übertragungswege physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft

Die Übertragung physischer Klimarisiken und Chancen in die Finanzwirtschaft geschieht über verschiedene Wege. Direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels können eine Rolle spielen und je nach Sektor und geographischer Lage unterschiedlich stark ausfallen. Um diese Effekte aufzeigen zu können, ist ein grundsätzliches Verständnis über die verschiedenen Übertragungswege notwendig.

Direkte Auswirkungen entstehen durch physische Klimaeffekte auf die operativen Geschäftsprozesse der Akteure der Finanzwirtschaft. In der Literatur erwähnte Beispiele sind etwa Beschädigungen an Gebäuden und Anlagegütern (Rechenzentren, Bankfilialen und Firmensitze) von Finanzmarktakteure durch Extremwetterereignisse (DNB, 2020). In diesem Zusammenhang stellen besonders großräumige Überflutungen eine Gefahr dar.

---

<sup>3</sup> Die Überflutung des Ahrtals im Jahr 2021 hat einen Schaden in Höhe von 33 Mrd. Euro verursacht (Munich RE, 2021). Dementsprechend könnten die Schätzungen aus dem hier zitierten Bericht als zu gering betrachtet werden. Da es sich hierbei um ein Einzelereignis handelt, kann dies allerdings maximal als anekdotische Evidenz betrachtet werden.

**Indirekten Auswirkungen physischer Klimarisiken auf Finanzmarktakteure werden vermutlich die größten finanziellen Effekte haben (EZB, 2021b).** Diese ergeben sich als Folge von physischen Auswirkungen des Klimawandels auf den laufenden Betrieb und die Lieferketten von realwirtschaftlichen Unternehmen, der Wirkung auf die Nachfrage und den Absatz des Unternehmens, der Wirkung auf Preise und Kostenfaktoren und damit die Produktivität und Rentabilität des Unternehmens, der Wirkung auf die Vermögenswerte des Unternehmens, sowie der Wirkung auf das regulatorische und makroökonomische Gesamtumfeld. Abbildung 8 zeigt die wahrscheinlichsten Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft. Diese sind im Folgenden eingehend beschrieben.

**Abbildung 8: Übertragungswege physischer Klimarisiken in die Finanzwirtschaft**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, in Anlehnung an NGFS (2020).

### 2.3.1 Übertragungsweg „Produktivität“

Akute und chronische physische Klimarisiken können zu **temporären Produktivitätseinschränkungen oder zu schleichendem Produktivitätsverlust** von Unternehmen führen. So können beispielweise durch akute oder chronische physische Klimarisiken hervorgerufene Lieferkettenengpässe zu Preissteigerungen in den Zulieferprodukten eines Unternehmens führen, was eine Kostensteigerung im Produktionsprozess von Unternehmen impliziert und die Produktivität von Unternehmen negativ beeinflusst. Betriebsunterbrechungen oder Betriebstopps können Unternehmen in Liquiditätengpässe und im Extremfall in die Insolvenz führen. Dieser Effekt ist zugleich auf der Ebene der Lieferketten der Unternehmen zu betrachten.

Wird die laufende Produktion gestört und verringern sich dadurch Produktionskapazitäten, kann es zu Umsatzeinbußen der kapitalnehmenden Unternehmen kommen, was wiederum die Bewertung bei investierenden Finanzmarktakteuren beeinflussen kann (TCFD, 2017). Auch kann der laufende Betrieb durch **negative Auswirkungen des Klimawandels auf die Belegschaft**, zum Beispiel aufgrund von Gesundheitsgefahren, Sicherheitsbeeinträchtigungen und vermehrten Fehlzeiten, gestört werden, wodurch es ebenfalls zu Umsatzeinbußen und steigenden Kosten kommen kann. Chronische Risiken wie unzureichende Wasserversorgung oder Schäden an Immobilien und Anlagen durch Anstieg des Meeresspiegels an vulnerablen Standorten können zu **erhöhten Betriebskosten** führen (TCFD, 2017).

### 2.3.2 Übertragungsweg “Vermögenswerte”

Physische Risiken können die **Vermögenswerte von Unternehmen negativ beeinflussen**, sei es durch eine Beschädigung von Vermögenswerten, oder durch eine Abwertung dieser Vermögenswerte beispielsweise durch Standortrisiken an Küsten oder in Gebieten mit steigender Überschwemmungsgefahr oder vermehrter Trockenheit. Dies kann u.a. Einfluss auf öffentliche Infrastruktur, private Konsumgüter, Immobilien und landwirtschaftlich-genutzte Flächen haben. Diese Effekte wirken sich direkt oder indirekt auf Unternehmen und somit auch auf die Finanzwirtschaft aus.

Zunehmende Überschwemmungen oder steigende Wasserpegel stellen ein klassisches Beispiel für die Übertragung physischer Risiken über Vermögenswerte in die Finanzwirtschaft dar (NGFS, 2020). Werden Immobilien in Wassernähe beschädigt (physisches Risiko), sinkt der Liegenschaftswert (Marktrisiko). Sinkende Liegenschaftswerte resultieren in reduzierten Sicherheiten für Immobilienkredite und erhöhen die Loss Given Default (LGD). Reduzierte Sicherheiten für Immobilienkredite und Störung der ökonomischen Aktivitäten führen wiederum zu steigenden Ausfallraten und steigenden LGD bei Hypotheken. Dies resultiert in höheren erwarteten Verlusten der Banken (Kreditrisiko). Für Versicherungsunternehmen, die Immobilien in gefährdeten Gebieten versichern, können Schäden, welche höher sind als kalkuliert, zu unerwartet hohen Forderungen führen (Versicherungsrisiko). In einigen Fällen kann es passieren, dass Vermögenswerte komplett abgeschrieben werden müssen („Stranding“).

### 2.3.3 Übertragungsweg “makro- und sozioökonomisches Umfeld”

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels können die makro- und sozioökonomische Situation von realwirtschaftlichen Unternehmen beeinflussen. Regulatorische Maßnahmen zur Begegnung physischer Risiken durch den Klimawandel können das gesamtwirtschaftliche Umfeld von Unternehmen beeinflussen. Regulierung kann dazu führen, dass Unternehmen sich einem veränderten öffentlichen Förderumfeld oder einem geänderten öffentlichen Investitionsverhalten gegenübersehen, was wiederum ihre langfristige Produktivität bzw. Wettbewerbsfähigkeit positiv/negativ beeinflussen kann.<sup>4</sup>

Nachfrageseitig können physische Klimarisiken dazu führen, dass sich der Bedarf grundsätzlich (oder akut) wandelt und sich die **veränderte Nachfrage** negativ auf den Output von Unternehmen bzw. Industriezweigen auswirkt (bspw. Wintersportbekleidung). Auch die **Kosten (Inputfaktoren)** können von den Folgen des Klimawandels betroffen sein. So können sich beispielsweise Rohstoffpreise chronisch und akut verändern. Führen akute physische Klimarisiken zu kurz- und mittelfristigen Lieferkettenbeeinträchtigungen bei Unternehmen, so kann es zu Knappheit und Preissteigerungen bei den für die Produktion notwendigen Inputgütern kommen. In Folge dessen können sich makroökonomische und sozioökonomische Kräfteverhältnisse verschieben. Beispielsweise kann die Relevanz bestimmter Wirtschaftsstandorte zu- oder abnehmen. Dies kann zu Veränderungen in der Einkommensstruktur und der Kapitalstockstruktur führen.

Physische Risiken und ihre im Vorabschnitt beschriebenen Effekte auf Unternehmen **können sich auf zentrale finanzielle Kenngrößen auswirken**. Akute Schädigungen von Unternehmenswerten wie Gebäuden oder Produktionsanlagen spiegeln nicht nur einen Sachschaden wider, sondern führen zu Auswirkungen auf zentrale Finanzkenngrößen dieser

<sup>4</sup> Darüber hinaus können sich Trends aus der gesamtwirtschaftlichen Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft im breiteren Sinne auf Markt-, Kredit- und Liquiditätsrisiken auswirken, indem sich beispielsweise makroökonomische Kennzahlen (Zinsumfeld, öffentliches Investitionsverhalten) verändern.

Unternehmen. Über verschiedene Übertragungswege werden physische Klimarisiken für die Finanzwirtschaft so als finanzielle Effekte spürbar. Die zuvor in Abbildung 8 dargestellte Feedbackschleife macht deutlich, wie gesamtwirtschaftliche Effekte Auswirkungen auf finanzielle Indikatoren haben können. Gesamtwirtschaftliche Effekte können beispielsweise ein verändertes Zinsumfeld oder eine sich gesamtwirtschaftlich ändernde schwächere Nachfrage sein. Feedback-Loops können ausgelöst werden.

#### 2.3.4 Übertragungsweg “Finanzielle Risiken”

Die akuten und chronischen physischen Risiken und Chancen des Klimawandels wirken sich in unterschiedlichem Maß auf die klassischen Risikokategorien, also Kreditrisiken, Marktrisiken, Liquiditätsrisiken, operationelle Risiken und Underwriting Risiken aus. Um den Einfluss durch physische Klimarisiken und Chancen zu verdeutlichen, werden die einzelnen klassischen Risikokategorien im Folgenden erläutert (Vgl. NGFS, 2020).

- ▶ **Kreditrisiko:** Risiko, dass Kreditnehmende die gewährten Kredite nicht oder nicht vollständig zurückzahlen können. Das heißt, zwischen erwartetem und tatsächlichem Erfolg kann es infolge ungeplant reduzierter Kapitaldienstfähigkeit (zum Beispiel Kreditausfälle infolge von Schäden durch den Klimawandel) von Schuldner:innen eine Abweichung geben.
- ▶ **Marktrisiko:** Risiko finanzieller Verluste aufgrund der Änderung von Marktpreisen. Dieses Risiko kann beispielsweise infolge von Preisanpassungen bei Festverzinsungen oder Waren durch physische Auswirkungen des Klimawandels auftreten.
- ▶ **Operationelles Risiko:** Risiko, im Zusammenhang mit Personal, Kunden oder Dritten, EDV-Systemen, Projekten, internen Verfahren oder Prozessen unerwartete Verluste zu erleiden, beispielsweise durch Unterbrechungen der Lieferketten oder erzwungene Schließungen von Anlagen. Operationelle Risiken infolge des Klimawandels können beispielsweise auftreten, wenn ein Starkregen den Serverraum einer Bank überflutet und dadurch Systeme stillgelegt werden. Weitere Beispiele sind Unterbrechungen des Geschäftsbetriebs, unzureichend gemanagte oder definierte Geschäftsabläufe oder Versagen der Kontrollmechanismen.
- ▶ **Underwriting Risiko:** Risiko für Versicherungen, dass der periodische Gesamtschaden des versicherten Kollektivs die vorhandenen Finanzmittel in Form der Summe aus der vereinnahmten kollektiven Prämie für die Risikodeckung (Risikoprämie) und dem vorhandenen Risikokapital übersteigt. Durch physische Schäden infolge des Klimawandels kann es zu vermehrten versicherten Schäden und einer größeren Versicherungslücke kommen. Es besteht das Risiko für weitere Finanzmarktakteure, dass sich bestimmte Standorte oder Sektoren nicht mehr versichern lassen, da Versicherungen das Risiko von Beschädigungen zu hoch einschätzen.

Campiglio et al. (2018) beleuchten diese Übertragungswege sowie deren Komplexität. Dabei wird deutlich, dass sich physische Klimarisiken und daraus resultierende finanzielle Auswirkungen häufig nicht nur auf eine spezifische Finanzmarktakteursgruppe erstrecken, sondern auch Folgen für weitere Akteure implizieren können. Klimabedingte physische Risiken, die durch eine ansteigende Anzahl an extremen Wetterereignissen und Naturkatastrophen wachsen, können sich direkt auf die Versicherungswirtschaft auswirken, die diese Risiken abdeckt. Wenn diese Risiken jedoch nicht versichert sind, könnte die Verschlechterung der Bilanzen der betroffenen Unternehmen und Haushalte zu Verlusten für ihre kreditgebenden

Banken führen (Campiglio et al., 2018). Letztendlich gefährdet die steigende Anzahl und Intensität von physischen Klimaauswirkungen durch vielfältige Wirkungsketten die Stabilität der Finanzwirtschaft.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Raster, das es Finanzmarktakteuren erlaubt, das Ausmaß des Einflusses physischer Klimarisiken auf die klassischen Risikokategorien, entlang der zuvor beschriebenen Übertragungswege, abzuschätzen. Hierfür können potenzielle Auswirkungen der Klimarisiken auf die Realwirtschaft und deren Lieferketten beschrieben werden um dann deren Einfluss (gering, mittel, groß) auf bestehende Finanz-Risikokategorien einzuschätzen. Die in Abbildung 9 aufgeführte beispielhafte Einschätzung des Einflusses von Kredit- und Marktrisiken, sowie operationellen und underwriting Risiken ist eine Illustration und beruht auf Erfahrungswerten.

**Abbildung 9: Auswirkungen physischer Klimarisiken auf klassische Risikokategorien**

Typ	Klimarisiken	Potentielle Auswirkungen auf Realwirtschaft	Potentielle Auswirkungen auf bestehende Risikokategorien der Finanzmarktakteure				
			Kreditrisiko	Marktrisiko	Operationelles Risiko	Underwriting Risiko	Liquiditätsrisiko
Akute physische Klimarisiken	Zunehmende Intensität von Extremwetterereignissen	→ Umsatzeinbußen durch verringerte Produktionskapazitäten	++	+	+	++	+
		→ Umsatzeinbußen und steigende Kosten durch negative Auswirkungen auf die Belegschaft	+++	++	+	++	+
		→ Abschreibung und Stilllegung bestehender Anlagen	+++	++	+	++	++
Chronische physische Klimarisiken	Änderung der Niederschlagsmuster	→ Erhöhte Betriebskosten	+++	++	+	+	+
		→ Erhöhte Kapitalkosten	++	++	+	+	+
	Steigende Durchschnittstemperaturen	→ Geringere Einnahmen (z. B. Landwirtschaft)	++	+	+	++	+
		Meeresspiegelanstieg	→ Höhere Versicherungsprämien / eingeschränkte Versicherungsverfügbarkeit	++	+	+	+++
+ geringer Einfluss		++ mittlerer Einfluss	+++ großer Einfluss				

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, in Anlehnung an NGFS (2020).

## 2.4 Betroffenheit zentraler Akteursgruppen der Finanzwirtschaft

Physische Klimarisiken beeinflussen die Risikokategorien von Banken, Versicherungen, Vermögensverwaltern und Rating-Agenturen zu einem unterschiedlichen Ausmaß. Idiosynkratische Aspekte sind nach Akteursgruppe im Folgenden dargestellt.

### 2.4.1 Versicherungen

Die wachsende Bedeutung von akuten und chronischen **physischen Klimaauswirkungen auf Versicherungen** schlägt sich unter anderem in einem wachsenden Anteil der durch wetterbedingte Ereignisse verursachten Schäden an den gesamten Katastrophenschäden nieder (Botzen et al., 2009). Versicherer identifizieren und bepreisen wetterbedingte Schadensrisiken und sichern ihre Kunden gegen diese Risiken ab. Dies bedeutet, dass Versicherer unter anderem durch die Vulnerabilität und Resilienz ihrer Kunden und aufkommende Schadensansprüche als Folge von Klimaauswirkungen beeinflusst sind (Campiglio et al., 2018). Laut Dlugolecki (2007) führt die stark ansteigende Frequenz bzw. das Wiederauftreten von Extremwetterereignissen zu

signifikanten Problemen für Versicherer. Physische Klimarisiken können sich durch umfangreiche Sachschäden an versicherten Gütern und dadurch entstehende hohe Versicherungsansprüche durch Kunden auf die Versicherer auswirken (Allianz und WWF, 2005; DNB, 2017). In der Vergangenheit reagierten Versicherer auf steigende Katastrophenschäden vor allem mit dem Rückzug aus Risikogebieten und Preiserhöhungen (Ceres, 2006).

Neben den aufgezeigten Risiken implizieren physische Klimaauswirkungen auch potenzielle **Chancen für die Versicherungswirtschaft**. Versicherer und Rückversicherer besitzen weitreichende Expertise im Risikomanagement und im Umgang mit physischen und materiellen Auswirkungen des Klimawandels durch den Besitz und die Nutzung von Risikoinformationen und Risikomodellierung (Dlugolecki, 2007; Pauw et al., 2016). Laut Dlugolecki (2007) besteht ein beträchtlicher unerfüllter Bedarf an Versicherungen, um bisher noch nicht versicherte potenzielle Auswirkungen von chronischen und akuten Klimarisiken abzudecken. Chronische, langsame Wetterveränderungen können die Nachfrage nach bestimmten Versicherungsinstrumenten und -bereichen beeinflussen. Beispielsweise kann die Wahrscheinlichkeit von abnehmendem Frost in der Zukunft zu sinkenden Ansprüchen auf bestimmte Ernteversicherungspolizen führen (Botzen et al., 2009). Eine Analyse von Allianz und WWF (2005) kommt zu dem Ergebnis, dass es zu einer größeren Nachfrage nach konventionellen Risikotransfers kommen könnte. In einem Bericht von Ceres (2006) wird hinzugefügt, dass die Versicherungsbranche zunehmend auch proaktive und innovative Lösungen und Produkte zur Reduktion von Schäden für verschiedene Akteure entwickeln könnte. Innovationen auf dem Gebiet der Klimaversicherung sind zu beobachten. Eine Reihe regionaler Risikopools wie die African Risk Capacity und die Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility sowie neue Pilotprogramme wie indexbasierte Mikroversicherungen für die Landwirtschaft bieten einer wachsenden Zahl von Regierungen und Einzelpersonen auf der ganzen Welt finanziellen Schutz. Dabei zeigt sich, dass Klimaversicherungen die Widerstandsfähigkeit verbessern, wenn sie Teil einer umfassenden Anpassungsstrategie sind und nicht als Alternative zur Anpassung betrachtet werden (Surminski et al., 2016).

#### **Box 5: Klimarisikoversicherung - Strategisches Instrument zur Klimaanpassung in Deutschland?**

Im Rahmen des Vorhabens wurde in einem weiteren Arbeitspaket untersucht, welche Rolle Klimaversicherungslösungen als Instrument der Klimaanpassung in Deutschland einnehmen können. Hierzu wurde eine Akteursbefragung verschiedener Nutzergruppen (Verbraucherschutz, Gebäude-, Agrar- und Forstwirtschaft), sowie der Versicherungswirtschaft und der öffentlichen Hand durchgeführt und mit internationalen Lernerfahrungen kontrastiert. Folgende Erkenntnisse ergaben sich aus der Untersuchung:

- Versicherungsinstrumente können ein wichtiger Beitrag für eine Strategie zu einer besseren Anpassung an den Klimawandel in Deutschland sein. Versicherung müssen dabei aber Teil eines umfassenden Maßnahmenpakets sein. Dies wird in folgenden Handlungsfeldern angezeigt:
- Handlungsfeld I: Eine verbesserte Datengrundlage und zielgruppenspezifische Bewusstseinsbildung sind nötig, mit Hilfe von zentral verfügbaren und frei zugänglichen Informationen.
- Handlungsfeld II: Maßnahmenpakete müssen Risikovorsorge und Risikotransfer miteinander verbinden.



- Handlungsfeld III: Versicherungen sind dabei ein wichtiger Teil, um das Absicherungs niveau gegenüber Klimarisiken und Naturkatastrophen in unterschiedlichen Sektoren wie Land- und Forstwirtschaft, Gebäudewirtschaft und Infrastrukturen zu erhöhen.
- Handlungsfeld IV: Grundlage dafür sind der Aufbau von institutionalisierten Kooperationsformaten und eine klare Rollenteilungen der beteiligten Akteure.

### 2.4.2 Banken

Deutsche Banken werden **vor allem indirekt durch die Realwirtschaft von den physischen Risiken und Chancen des Klimawandels betroffen** sein (BCBS, 2021). Die Auswirkungen von physischen Klimarisiken auf ihre realwirtschaftlichen Bankkunden (Haushalte und Unternehmen), zum Beispiel durch Beschädigungen von Anlagegütern und Störungen von Lieferketten durch Extremwetterereignisse, können zu Verlusten für die jeweiligen kreditgebenden Banken führen (Campiglio et al., 2018). Es existieren nur eine begrenzte Anzahl an Studien, die sich ausschließlich mit den Kosten physischer Klimarisiken befassen. Im Financial Stability Review der EZB (2021) wird geschätzt, dass 30% der europäischen Firmen im Kreditbuch einem oder mehreren physischen Risiken mit erhöhter Eintrittswahrscheinlichkeit ausgesetzt sind (S. 13 u. 103).

Bisher schätzen Banken die Auswirkungen von Klimarisiken als überschaubar ein. Eine Umfrage der Bundesbank (2019) im Rahmen des Less Significant Institutions (LSI)-Stresstests ergab, dass 72 Prozent der befragten Banken die Auswirkungen des Klimawandels für ihr Institut als gering einstufen. Dabei ist zu beachten, dass die Umfrage nicht zwischen physischen und transitorischen Risiken differenziert, die Einschätzung der Auswirkungen rein physischer Risiken könnte daher noch niedriger liegen. Eine Studie von Oliver Wyman (2019) kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Banken arbeiten derzeit an der Integration von Klimaaspekten in die Bankstrategie, allerdings liegt der Fokus bisher auf Klimaschutz und weniger auf Klimaanpassung (Net Zero Banking Alliance Germany, 2021).

Laut Allianz und WWF (2005) bergen physische Auswirkungen des Klimawandels neben Risiken jedoch auch finanzielle Chancen für Banken: im Bereich Firmenkundengeschäft und Projektfinanzierung können Risikomanagement-Serviceleistungen für betroffene Kunden angeboten werden, im Bereich Investmentbanking und Vermögensverwaltung bieten zum Beispiel Wetter-Derivate **neue Geschäftsmöglichkeiten** und im Privatkundengeschäft können Mikrofinanzleistungen für Klimaanpassungsprojekte angeboten werden.

### 2.4.3 Asset Manager

Asset Manager sind sowohl durch akute Klimarisiken wie Extremwetterereignisse, als auch durch langsamere, chronische Wetter- und Klimaveränderungen betroffen, da diese zu **Schäden und Abschreibungen von ihren betreuten Sach- und Anlagegütern** führen können (Global Adaptation & Resilience Investment Working Group (GARI), 2017). Darüber hinaus werden Unsicherheit und gestiegene Risiken im Zusammenhang mit Infrastrukturinvestitionen als Auswirkungen auf Asset Manager genannt (Bhamidipati, 2015). Laut Dlodolecki (2007) sind sie jedoch stärker durch die indirekten als durch direkte Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Krueger et al. (2020) bestätigen dies in einer Umfrage unter institutionellen Investoren<sup>5</sup>, die ergibt, dass Investoren die Auswirkungen von transitorischen Klimarisiken als

<sup>5</sup> In diesem Bericht wird vorwiegend auf Asset Manager und weniger auf Institutionelle Investoren eingegangen, da Asset Manager einen direkteren Kontakt zur Realwirtschaft haben und über ihre

gravierender einstufen als die Auswirkungen von physischen Klimarisiken. Auf der anderen Seite ergeben sich durch den Klimawandel auch Chancen für Asset Manager, da Investitionsmöglichkeiten in eine verbesserte Anpassungsfähigkeit an klimatische Veränderungen wie die Modernisierung bestehender Infrastruktur eröffnet werden (Green and Sustainable Finance Cluster Germany (GSFCG), 2019a).

#### 2.4.4 Rating Agenturen

Rating Agenturen sind nur indirekt von den physischen Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Vielmehr werden sie durch physische Klimarisiken und Chancen vor die Herausforderung gestellt entsprechende Effekte angemessen in Ratings abzubilden. Die Berücksichtigung von Klima- und Umweltfaktoren in den Ratings von potenziellen Schuldner:innen kann sowohl zu **Herab- („Downgrades“)** als auch zu **Hochstufungen („Upgrades“)** führen (Mathiesen, 2018). Hierfür müssen relevante Informationen verfügbar und analysierbar sein. Aus diesem Grund kaufen traditionelle Rating Agenturen derzeit vermehrt Anbieter von Nachhaltigkeitsdaten und -ratings auf (z. B. Übernahme von Trucost durch Standard & Poor's (S&P)). Die Aussichten auf finanzielle Chancen und Geschäftsmöglichkeiten, die in Zusammenhang mit Umwelt und Nachhaltigkeitsaspekten stehen, können beispielsweise zu einer Bonitätshochstufung für Unternehmen führen und es diesen dadurch ermöglichen, sich zu günstigen Konditionen Geld zu leihen. Ein Beispiel für ein Ratingupgrade stellt die in 2019 durchgeführte Bonitätshochstufung von AA- auf AA der Deutschen Bahn, durch die Ratingagentur Standard & Poor's Global Ratings dar (Euractiv, 2019). Die Anhebung erfolgte als Reaktion auf die Verabschiedung eines Förderpakets der deutschen Regierung, um die Bahn zu einem klimaeffizienteren und kostengünstigeren Verkehrsmittel für Passagiere und Fracht zu machen.

---

treuhänderischen Pflichten physische Risiken in der Praxis analysieren. Institutionellen Investoren kommt hierbei die Rolle zu, Asset Managern mit dem entsprechenden Mandat auszustatten und durch Nachfrage nach klimarisiko-gemanagten Produkten den Asset-Management-Markt zu bewegen.

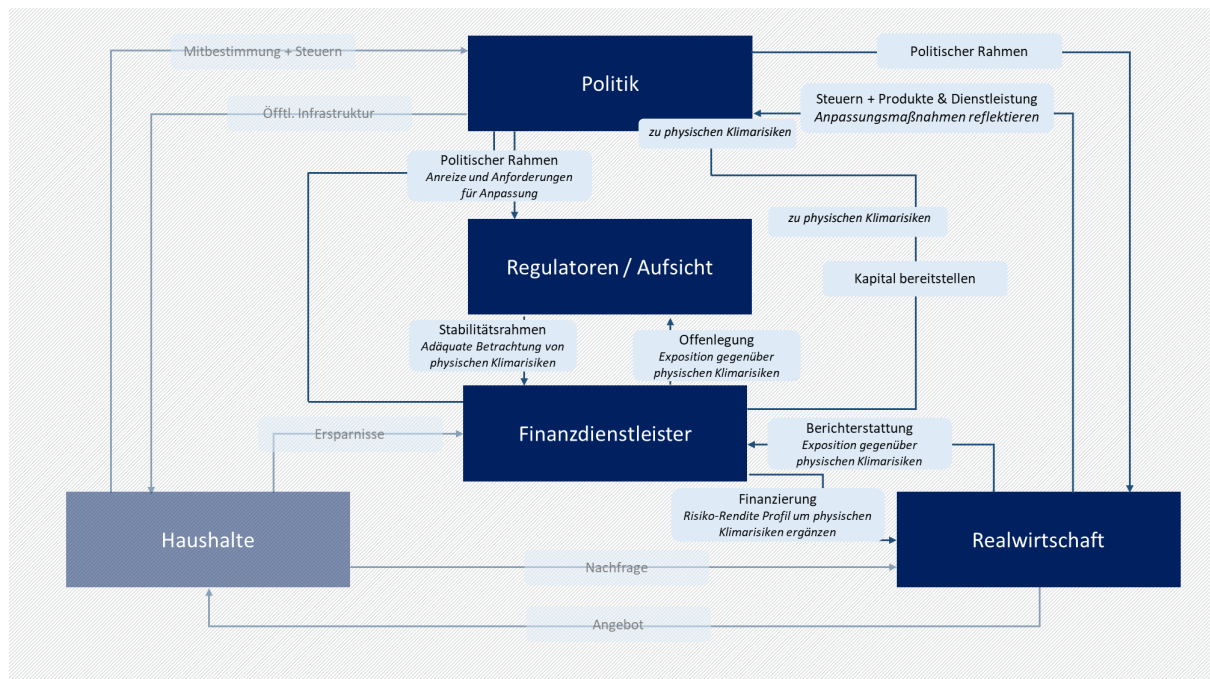
### 3 Zielbild: Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft

Der Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft betrifft verschiedene Akteursgruppen und stellt diese vor idiosynkratische Herausforderungen. In diesem Kapitel wird ein Zielbild zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft gezeichnet, das relevante Maßnahmen für verschiedene Akteure aufzeigt. Das Zielbild basiert primär auf der vorausgegangenen Analyse der Literatur und sekundär auf Gesprächen mit Expert:innen.

#### 3.1 Rollen der Akteure

Der Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft bedarf eines Zusammenspiels verschiedener Akteure. Abbildung 10 stellt die Funktion entscheidender Akteure rund um das Finanzsystem vereinfacht dar. Im Folgenden sind die Rollen einzelner Akteure genauer umrissen.

**Abbildung 10: Rollen verschiedener Akteure im Finanzsystem**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

**Politik:** die Politik setzt die Rahmenbedingungen innerhalb derer die Wirtschaft agiert (Breyer und Kolmar, 2001). Um die Vorsorge vor den Auswirkungen physischer Klimarisiken und die Identifizierung von Chancen durch die Finanzwirtschaft zu stärken, kann die Politik sowohl für realwirtschaftliche Unternehmen als auch für die Finanzwirtschaft direkt den politischen Rahmen anpassen. Hierzu stehen beispielsweise **Ordnungsrecht und Fiskalpolitik** zur Verfügung. Für die langfristige Planbarkeit ist ein **stabiler und langfristiger politischer**

**Rahmen notwendig**, der Marktakteuren durch kohärente Signale in der strategischen Planung unterstützt (Samuelson und Nordhaus, 1998).<sup>6</sup>

**Regulatoren / Aufsicht:** eine zentrale Aufgabe von Regulatoren und Aufsicht ist die Wahrung der Stabilität im Finanzsystem (Görgens, et al. 2014). Diese Aufgabe kann durch **makroprudenzielle Instrumente und mikroprudenzielle Prozesse** erfüllt werden. Makroprudenzielle Instrumente können verschiedene Härtegrade annehmen und von Kommunikation bis hin zu Systemrisikopuffern reichen (Bundesbank, o.J.). Mikroprudenzielle Prozesse dienen der Prüfung der Stabilität des einzelnen Finanzinstituts. Auf beiden Ebenen können Regulatoren und Aufseher den Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen im Finanzsystem stärken. Hierzu sind Maßnahmen zur Schaffung von Awareness über Stärkung der Transparenz bis hin zur systematischen Integration von physischen Klimaaspekten in die Risikobepreisung denkbar. Diese Maßnahmen sollten **durch das bestehende Mandat abgedeckt** sein, da physische Klimarisiken zur Destabilisierung des Finanzsystems beitragen können. Beispielsweise kann ein Anstieg der Inflationsrate aufgrund von steigenden Nahrungsmittelpreise als Folge von Naturkatastrophen (Bolton et al., 2020; Parker, 2018) auftreten und Firmen und Haushalten können nach Verlust von nicht-versicherten Vermögensgegenständen insolvent gehen (Bolton et al., 2020).

**Finanzdienstleister:** die meisten Finanzdienstleister allozieren Kapital und geben damit Risiken durch Investitionsentscheidungen einen Preis (Cuthbertson und Nitzsche, 2004). Cuthbertson und Nitzsche 2004 analysieren besonders die Rolle von Banken, Asset Managern, Versicherungen und Rating Agenturen. Um Risiken angemessen bepreisen zu können, sollten alle materiellen Informationen in die Entscheidungsfindung einfließen. Aufgrund steigender Wesentlichkeit werden physische Auswirkungen des Klimawandels hierbei eine immer größer werdende Rolle spielen (siehe vorheriges Kapitel). **Markt- sowie Risikoabteilungen nehmen zentrale Rollen in der Implementierung ein.** Rating Agenturen sind zentrale Dienstleister für die Finanzwirtschaft, indem sie in diesem Prozess entscheidungsrelevante Informationen beisteuern.

**Unternehmen der Realwirtschaft:** ein großer Teil der physischen Klimarisiken wirkt auf die Realwirtschaft und hat somit auch indirekte Auswirkungen auf Akteure des Finanzsystems. Dementsprechend ist hier auch der **Hebel zum Umgang mit diesen Risiken** zu verorten (EZB, 2021). Ein **Dialog zwischen Finanz- und Realwirtschaft ist erforderlich**, um das Risikomanagement der physischen Auswirkungen des Klimawandels finanzierbar und umsetzbar zu gestalten.

**Haushalte:** Haushalte werden einen Teil der ökonomischen Folgen der Klimaauswirkungen tragen müssen (BCBS, 2021). Sie spielen eine **untergeordnete Rolle im Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch das Finanzsystem**. Direkte Folgen aus dem veränderten Umgang für Haushalte könnten veränderte Anforderungen bei der Finanzierung von Wohnimmobilien und veränderte Versicherungskosten bzw. bei der Versicherbarkeit von Vermögenswerten sein (UBA, 2021b).

**Wissenschaft und zivilgesellschaftliche Organisationen** können den Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch die Finanzwirtschaft beeinflussen, besonders durch **Bildung und Forschung sowie durch Öffentlichkeitsarbeit**.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Beispiele für internationale Ziele, die Marktakteuren Orientierung und Planungssicherheit bieten können sind der [European Green Deal](#), das [New European Bauhaus](#), die [EU Mission: Adaption to Climate Change](#), sowie die [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) auf nationaler Ebene.

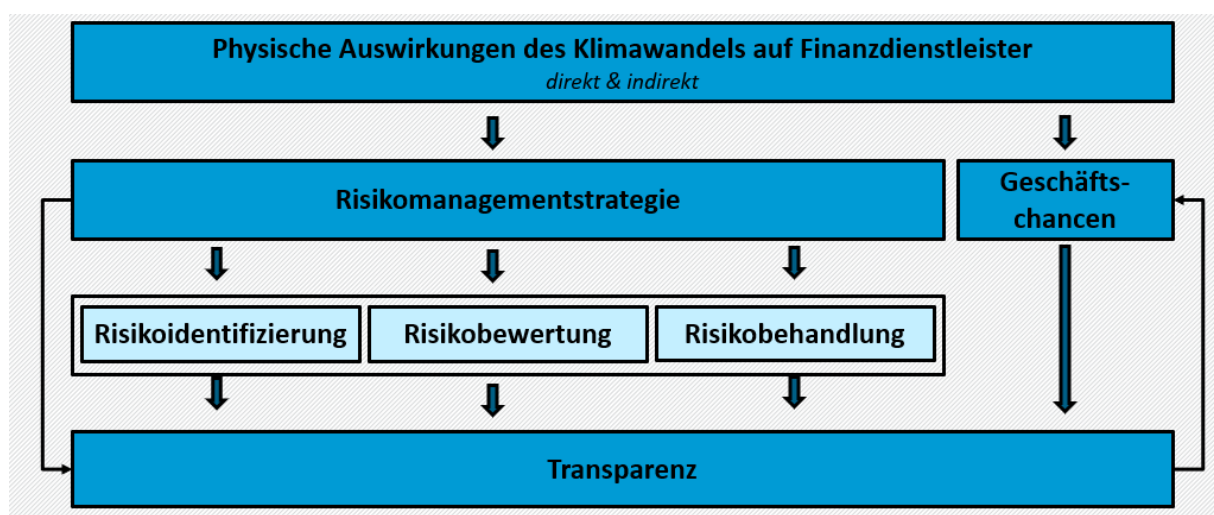
<sup>7</sup> Broschüren oder Flyer wie beispielsweise [Klimacheck](#) (2014) des BMWi können zur Aufklärung über physische Klimarisiken von Unternehmen genutzt werden. Darüber hinaus bieten Weiterbildungsangebote wie beispielsweise der „[Certified Expert in Climate Adaptation Finance](#)“ Unternehmen die Möglichkeit ihr Personal in Belangen des Umgangs mit physischen Klimarisiken zu schulen.

### 3.2 Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft

Der Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft findet auf verschiedenen Ebenen statt. Die direkten und indirekten physischen Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzwirtschaft stellen den Startpunkt für den Umgang dar, da diese direkt und indirekt Effekte auf die bestehenden Risikokategorien haben, z. B. auf Kreditrisiken oder operative Risiken. Von diesem Startpunkt ausgehend, lässt sich akteursübergreifend das Zielbild für den Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen entlang des in Abbildung 11 dargestellten Schemas entwickeln. Im Zielbild sind besonders folgende Aspekte relevant:

- ▶ **Risikomanagementstrategie:** Entwicklung, Planung und gesteuerte Umsetzung einer Strategie zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen durch die Organisation des jeweiligen Akteurs;
- ▶ **Risikomanagement:** Umgang mit physischen Klimarisiken durch den jeweiligen Akteur unterteilt in **Risikoidentifizierung** (d.h., zu erkennen, welche physischen Klimarisiken für den betroffenen Akteur relevant sind), **Risikobewertung** (d.h. Analyse der Exposition und Sensitivität gegenüber den identifizierten physischen Klimarisiken) und **Risikobehandlung** (d.h., Maßnahmen zum Umgang mit physische Klimarisiken ergreifen);
- ▶ **Geschäftschancen:** manche Akteure können unter bestimmten Umständen durch die physischen Auswirkungen des Klimawandels und entsprechende Anpassungsmaßnahmen Geschäftschancen heben;
- ▶ **Transparenz:** erhöhte Transparenz stellt dem Markt Informationen zu den o.g. Punkten zur Verfügung, was das Verhalten anderer Marktakteure hin zu mehr Klimaresilienz beeinflussen kann.

Abbildung 11: Prototypischer Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

Im Folgenden sind relevante Ansätze zur Umsetzung der Aspekte des Zielbilds dargestellt sowie die potenzielle Rolle von zentralen Akteuren skizziert. Diese ergeben sich aus der Literaturrecherche und Gesprächen mit Expert:innen.

### 3.2.1 Klimarisikostrategie

Eine Strategie zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen bei Akteuren des Finanzsystems stellt die Grundlage für weitere Schritte innerhalb des Zielbilds dar. Zur Zielsetzung gehört, dass die Relevanz physischer Klimarisiken und Chancen für das eigene Handeln bzw. Mandat verstanden und ein strukturiertes Vorgehen geplant wird. Dieser Schritt weicht nicht erheblich von der **klassischen Strategieentwicklung** (Slack und Lewis, 2017) ab und kann somit mit etablierten Methoden und Tools bewerkstelligt werden.

Eine zentrale Fragestellung der Zielsetzung ist, mit welcher **Risikotoleranz**<sup>8</sup> Klimaresilienz aufgebaut werden soll. Dabei können **risikoaverse Strategien**, die Vermeidung möglichst vieler Risiken abzielen, bis hin zu **risikoaffinen Strategien**, z. B. Akzeptanz der meisten Risiken und ggf. Anpassung des Pricings, zum Einsatz kommen. In der Praxis sollten akteurs-idiosynkratische Faktoren wie Zeithorizonte die Grundausrichtung der Strategie natürlich beeinflussen.

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** politisches Rahmenwerk und flankierende Maßnahmen für einen gesamtgesellschaftlich optimalen Anpassungsprozess schaffen<sup>9</sup>. Die Sicherung der öffentlichen Grundversorgung sollte im Zentrum dieser Überlegungen stehen und das Finanzsystem hierbei einbinden durch klare Kommunikation der Zielsetzung in die Finanzwirtschaft und Schaffung von finanziellen Anreizstrukturen.
- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** Stabilität des Finanzsystems ist Teil der meisten Mandate von Regulatoren und Aufsichern. Physische Klimarisiken und Chancen können Effekte auf die Stabilität des Finanzsystems haben und sind somit relevant für das Mandat (D'Orazio und Popoyan, 2018). Die Zielsetzung zu Klimaresilienz sollte für Regulatoren / Aufsicht mindestens die Erfüllung des Mandats garantieren und in diesem Umfang öffentlich kommuniziert werden. Finanzdienstleistern sollte ein Zielrahmen für die Operationalisierung gesetzt werden.<sup>10</sup>
- ▶ **Finanzdienstleister:** die kurzfristige Relevanz von physischen Klimarisiken und Chancen variiert zwischen den Finanzdienstleistern (je nach Portfoliostruktur und Geschäftsmodell). Für die Planung der mittel- bis langfristigen Strategie ist die Relevanz fast immer gegeben. Finanzdienstleister sollten deshalb ihre Positionierung zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen sowie die Implementierung von entsprechenden Maßnahmen (siehe nächste Schritte) in die Unternehmensstrategie aufnehmen.

<sup>8</sup> Grundsätzlich gilt es zu beachten, dass physische Risiken eine systemische und eine idiosynkratische Komponente enthalten. Die systemische Komponente kann nur bedingt beeinflusst werden. Finanzdienstleister haben einen größeren Einfluss auf die idiosynkratische Komponente.

<sup>9</sup> Aktuelle Maßnahmen politischer Akteure umfassen die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) sowie das Sofortprogramm Klimaanpassung des BMU. Darüber hinaus befindet sich ein neues Klimaanpassungsgesetz derzeit in Entwicklung.

<sup>10</sup> Für eine detaillierte Analyse des regulatorischen Umfelds siehe Kapitel 4.

### 3.2.2 Risikomanagement

Im Risikomanagement werden die Zielsetzungen zur Klimaresilienz operationalisiert. Kernaspekte sind im Folgenden entlang der Schritte Risikoidentifizierung, Risikobewertung und Risikobehandlung dargestellt.

#### 3.2.2.1 Risikoidentifizierung

Ziel der Risikoidentifizierung ist der Aufbau des Verständnisses darüber, welchen physischen Klimarisiken ein Vermögenswert oder Investitionsobjekt zu welchem Grad ausgesetzt ist. Die Identifikation von Risiken sollte entlang relevanter Klimadaten und –szenarien (Hazard und Exposition), der Identifikation der direkten und indirekten Auswirkungen auf Akteure (Vulnerabilität) sowie der Identifikation von finanziellen Auswirkungen (Schäden), welche sich aus den direkten und indirekten Auswirkungen des Klimawandels ergeben, erfolgen. Um Klimarisiken und Chancen zu identifizieren, sollten drei Ebenen untersucht werden:

- ▶ Finanzdienstleister (Bank, Versicherung/Pensionsfonds, Asset Manager) ist direkt betroffen;
- ▶ Kund:innen der Finanzdienstleister sind betroffen (Kreditnehmende, Versicherte, investierte Unternehmen, bewertete Investitionen/Unternehmen);
- ▶ Lieferketten der Kund:innen der Finanzmarktakteure sind betroffen.

Hierfür sind dezidierte Methoden und eine solide Datengrundlage notwendig. In Anlehnung an (BaFin) (2019) lassen sich verschiedene **Methoden zur Risikoidentifizierung** klassifizieren. Dazu gehören Stresstests, Klimaszenarioanalysen und Heatmaps (siehe Tabelle 7). Die Methoden zur Identifikation physischer Klimarisiken werden in der Regel nicht isoliert verwendet, sondern sind Bestandteil der Zukunftsanalysen.

**Tabelle 7: Methoden zur Identifizierung physischer Klimarisiken**

Methode	Kurzbeschreibung
Stresstests	<b>Stresstests</b> werden hauptsächlich anhand extremer Zustände wichtiger makroökonomischer Variablen auf einer Portfolio-Perspektive durchgeführt. Die Widerstandsfähigkeit des Unternehmens gegen widrige Ereignisse kommt so auf den Prüfstand.
Klimaszenarioanalysen	Mit klimabezogenen <b>Szenarioanalysen</b> wird versucht, die Auswirkungen eines Klimaszenarios auf einen bestimmten Vermögenswert zu verstehen. Akteure können anhand von Szenarien untersuchen, wie verschiedene Kombinationen von klimabezogenen physischen Risiken ihre Geschäfte, Strategien und finanzielle Leistung beeinflussen können.
Heatmaps	<b>Heatmaps</b> machen Klimarisiken entsprechend ihrer Relevanz und Dringlichkeit für einzelne Regionen und Sektoren graphisch sichtbar und erlauben so die Identifizierung von „Hot-Spots“. Typischerweise werden Heatmaps mit einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Informationen kalibriert. Die Einstufung eines Sektors auf einer Heatmap kann allerdings nur ein erster Anhaltspunkt sein, an den sich eine individuellere Prüfung der konkreten Risikoposition anschließt (BaFin, 2019).

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

**Nachhaltigkeitsdaten** dienen als Grundlage der Analysen mit den o.g. Methoden. Dabei ist besonders die Verfügbarkeit, die Vergleichbarkeit als auch die Qualität der Daten entscheidend.

Da Finanzmarktakteure vor allem über indirekte Wege, also über die Realwirtschaft und deren Lieferketten, physischen Klimarisiken ausgesetzt sind, werden von diesen entsprechende und möglichst granulare Daten (Rohdaten, Scores, Ratings und Reports) auf Portfolio-Ebene, Unternehmens-Ebene und Asset-Ebene benötigt, um Risiken adäquat abschätzen zu können.

- ▶ **Portfolio-Ebene:** Der Effekt der physischen Auswirkungen des Klimawandels auf ein Finanzportfolio hängt vom Anteil des von physischen Auswirkungen betroffenen Bestands von Investitionen und Geldanlagen ab, also beispielsweise vom Anteil der Unternehmen mit durch Klimaauswirkungen gefährdeten Standorten im Portfolio.  
Beispielhafte Messgröße: Anteil von physischen Klimaauswirkungen gefährdeter Unternehmen im Gesamtportfolio.
- ▶ **Unternehmens-Ebene:** Aggregation der durch physische Klimaauswirkungen gefährdeten Geschäftsbereiche eines Unternehmens (z. B. Anzahl der gefährdeten Standorte eines Unternehmens). Bei der Aggregation gefährdeter Standorte gilt es auch, ggf. vorhandene Versicherungen sowie Auswirkungen auf die Lieferkette zu berücksichtigen.  
Beispielhafte Messgröße: Aggregierte Anzahl der gefährdeten Geschäftsbereiche eines Unternehmens.
- ▶ **Asset-Ebene:** Wahrscheinlichkeit der Gefährdung des einzelnen Wirtschaftsguts, also beispielsweise einer Immobilie.  
Beispielhafte Messgröße: Wahrscheinlichkeit (z. B. auf einer Ordinalskala wie hoch, mittel, gering), dass ein bestimmtes Asset von physischen Klimaauswirkungen betroffen ist.

Akteuren stehen unterschiedliche Ansätze und Quellen zur Verfügung, um diese Daten zu beziehen. Einen wichtigen Ansatz stellt der Bezug von relevanten Nachhaltigkeitsdaten durch spezielle Environmental, Social und Governance (ESG)-Datenanbieter<sup>11</sup> dar. Diese bereiten unternehmensspezifische Informationen für Finanzdienstleister auf<sup>12</sup>. Zunehmend sind Unternehmen sowie Akteure durch regulatorische Vorgaben zur öffentlichen Berichterstattung festgelegter Nachhaltigkeitsdaten verpflichtet. Weitere **Ansätze zur Beschaffung von ESG-Daten** stellen zum Beispiel der Aufbau von Rohdatenbanken, Umfragen sowie die systematische direkte Abfrage von Nachhaltigkeitsdaten von potentiellen Kunden dar.

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** die Politik kann die Datenverfügbarkeit durch die Schaffung öffentlicher Daten-Infrastrukturen erhöhen. Beispielsweise könnte ein öffentliches Register des Gebäudebestands angelegt werden und/oder Klima- und Klimaszenariodaten in hoher Auflösung bereitgestellt werden. Dazu könnten zum einen Datenbestände der öffentlichen Hand zugänglich gemacht werden und andererseits Plattformen für die Sammlung weiterer (Roh-) Daten geschaffen werden. Außerdem können Mindestanforderungen an private Datenanbieter definiert werden.

<sup>11</sup> ESG Rating Agenturen sind ein klassisches Beispiel für ESG-Datenanbieter.

<sup>12</sup> Die Anzahl der ESG-Datenanbieter steigt kontinuierlich (Sustainability, 2020) und damit auch die Anzahl und die Palette der Datenbeschaffungs- und Bewertungsmethoden, da die durch die Anbieter verwendeten Methoden sehr unterschiedlich sind. Die Folge sind mangelnde Transparenz und Standardisierung in den Bewertungsmethoden und in der Datenbeschaffung der Anbieter, was Finanzmarktakteur:innen vor große Herausforderungen stellt (Ingre und Passburg, 2020; Sustainable Finance Beirat, 2021).



- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** mikro- und makroprudenzielle Instrumente und Prozesse sollten so aufgesetzt werden, dass physische Klimarisiken und Chancen systematisch identifiziert werden. Regulatoren / Aufsicht sind entweder hauptverantwortlich (z. B., Durchführung von Stresstests) oder fördernd (z. B., Empfehlung zur Nutzung von Heatmaps) für die Operationalisierung der o.g. Methoden.
- ▶ **Finanzdienstleister:** Finanzdienstleister (Banken, Versicherungen, Asset Manager) sollten physische Klimarisiken in ihren Portfolios identifizieren, ggf. durch Implementierung der o.g. Methoden. Dabei reagieren sie auf Signale von Politik und Regulatoren / Aufsicht. Teilweise werden Methoden in-house entwickelt, teilweise werden diese zugekauft. Ähnlich verhält es sich bei der Beschaffung und Nutzung von Daten. Rating Agenturen können durch die Bereitstellung von Tools und Daten andere Finanzdienstleister bei der Implementierung unterstützen.
- ▶ **Wissenschaft:** Forschungsaktivitäten tragen dazu bei, dass physische Klimarisiken und Chancen und ihre Wirkung auf das Finanzsystem besser verstanden werden. Die Wissenschaft stellt damit in vielen Bereichen die Basis für Methoden und die Definition relevanter Daten zur Verfügung. Weiterhin kann angewandte Wissenschaft dazu beitragen, dass die Implementierung von Methoden bei Regulatoren / Aufsicht und Finanzdienstleistern effektiv ausgestaltet wird.

### 3.2.2.2 Risikobewertung

Physische Klimarisiken und Chancen können auf alle bekannten Risikoarten erheblich einwirken und tragen als Faktor zur Wesentlichkeit dieser Risikoarten bei (BCBS, 2021). Aus diesem Grund sollten Effekte auf Risikokategorien wie Kreditrisiken, Marktrisiken, Liquiditätsrisiken, operative Risiken, versicherungstechnische Risiken, strategische Risiken sowie Reputationsrisiken bewertet werden. Bei der **Risikobewertung** physischer Klimarisiken muss demnach das "Delta", also die Wirkung der Klimarisiken auf bekannte Risikokategorien bewertet werden.

Um das Ausmaß physischer Risiken zu bewerten, kann eine klassische **Risikobewertungsmatrix** verwendet werden, welche die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie die Schadens erwartung erfasst. Die Eintrittswahrscheinlichkeit beschreibt die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Ereignisses. Für die Wahrscheinlichkeitsvorhersage wird häufig von einem Drei-Jahres-Rhythmus ausgegangen (EZB, o.J.). Die Schadens erwartung beschreibt den (schädlichen) Effekt, den das Eintreffen eines Ereignisses tatsächlich haben kann. Für die Beurteilung wird meist ein finanzieller Wert angenommen. Da jedoch nicht jedes Risiko finanziell bewertet werden kann, besteht auch die Möglichkeit, Risiken auf qualitative Weise zu beurteilen.

Damit das Management von Klimarisiken gelingt, haben Akteure die Möglichkeit auf einige auf dem Markt existierende Tools zurückzugreifen. Die meisten Tools bieten derzeit schwerpunktmäßig die Analyse von Transitionsrisiken an (Bingler und Colesanti Senni, 2020), einige ermöglichen aber auch die Analyse physischer Risiken. Tabelle 8 enthält eine Auflistung sowie Beschreibung einiger Tools.

**Tabelle 8: Tools zur Bewertung physischer Klimarisiken**

Tool	Kurzbeschreibung
CLIMAFIN-Tool	Rahmenwerk, um finanzielle Klimarisiken unter Unsicherheit zu bewerten. Das Tool beinhaltet klimaszenariobereinigte Finanzpreismodelle (für Aktienbestände, Staats- und Unternehmensanleihen) sowie klimaszenariobedingte Risikokennzahlen (wie den Climate Spread und den Climate Value-at-Risk) zur Bewertung zukunftsgerichteter Klimarisikoszenarien und der damit verbundenen Ausfallwahrscheinlichkeit.
ClimateWise	ClimateWise unterstützt die Versicherungsbranche dabei, die mit der Lücke im Klimaschutz (gesamtwirtschaftliche und versicherte Schäden, die auf den Klimawandel zurückzuführen sind) verbundenen Risiken und Chancen besser zu kommunizieren, offenzulegen und darauf zu reagieren.
Climate Impact Reporting	Das Tool ermöglicht Anleger:innen, die Klimaauswirkungen von Portfolios zu bewerten. Der Bericht enthält Analysen der Emissionen von Scope 1 & 2 und Scope 3 sowie der Übergangs- und physischen Risiken und der Anpassung an Klimaszenarien (2°C, 4°C, 6°C).
ClimateMAPS	Mit Climate MAPS können institutionelle Anleger die systemischen Auswirkungen des Klimawandels auf die Realwirtschaft und die Finanzmärkte quantifizieren. Die Auswirkungen auf das erwartete Portfoliorisiko und die Rendite können sowohl auf der Ebene des Gesamtportfolios als auch der Anlageklasse, des Sektors und des Landes gemessen werden. Systemische Klimarisiken und Chancen für mehrere globale Erwärmungspfade werden in reale Szenarien integriert, die traditionell für die Strategic Asset Allocation (SAA)- und Asset-Liability-Management (ALM)-Analyse verwendet werden.
Climate Linked Credit Analytics	Das Tool dient der Bewertung von Auswirkungen verschiedener Klimaszenarien auf Investitionen und Portfolios. Dabei werden Datenressourcen und Kreditanalysefunktionen von S&P Global Market Intelligence mit den Klimaszenarien und dem Stresstest Know-How von Oliver Wyman kombiniert.
Climate Risk Tool (VIVE)	Das Climate Risk Tool verwendet Szenarioanalysen und mikroökonomische Modelle, um Auswirkungen von Klimapolitik auf Transitionsrisiken und physische Risiken für die Finanzmärkte zu quantifizieren. Klimaszenarien werden in dieser Bottom-up Analyse auf das Portfolio von Kunden abgestimmt.
Charting a New Climate-Toolkit (UNEP FI)	Der Bericht „Charting a New Climate“ bietet Finanzdienstleistern einen Entwurf zur Bewertung physischer Risiken und Chancen. Der Bericht enthält Fallstudien von teilnehmenden Banken und untersucht führende Praktiken zu fünf kritischen Themen im Zusammenhang mit physischen Risiken und Chancen.
TRIP Model (Mercer)	Zur Modellierung von Risikofaktoren innerhalb dieses Modells werden Technologien, Ressourcenverfügbarkeit sowie Auswirkungen physischer Schäden und politischer Richtlinien untersucht.
ClimINVEST Research Project	Das ClimINVEST-Projekt ist auf die Bewertung der Klimaauswirkungen und die Entwicklung maßgeschneiderter Klimadienste und -instrumente spezialisiert. Die Offenlegung des Klimarisikos in Anlageportfolios soll gemäß der TCFD Empfehlungen verbessert werden.
Climate Value-at-Risk (Climate VaR)	Der Climate Value-at-Risk bietet eine Bewertung klimarelevanter Risiken und Chancen in einem Anlageportfolio. Das quantitative Modell gibt so Einblicke in die Auswirkungen des Klimawandels auf die Unternehmensbewertungen. Anleger:innen sollen so darin unterstützt werden, potenzielle zukünftige Kosten/Gewinne im Zusammenhang mit der Exposition ihres Portfolios gegenüber zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels besser einschätzen zu können.

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** die Politik kann die Forschung und Entwicklung von Tools zur Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen sowie deren Anwendung bei Finanzdienstleistern fördern. Dies kann zu Marktstandardisierung der Bewertung von physischen Klimarisiken beitragen.
- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** Regulatoren und Aufseher können die Erwartung zur Bewertung von physischen Klimarisiken und Chancen gegenüber Finanzdienstleistern so formulieren, dass sie adäquat im Bezug zu ihrer Wesentlichkeit durchgeführt werden. Weiterhin können eigene Tools zur Bewertung (insb. Quantifizierung) von physischen Klimarisiken und Chancen aufgebaut und eingekauft werden.
- ▶ **Finanzdienstleister:** Finanzdienstleister nehmen die Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen entlang der vorausgegangenen Risikoidentifizierung und der regulatorischen Erwartungen vor. Hierfür bedarf es Kapazitäten, um Tools in Systeme und Prozesse einzubinden. Finanzsystem-nahe Dienstleister können weitere Tools und Dienstleistungen zu diesem Zweck entwickeln und vertreiben.
- ▶ **Wissenschaft und Zivilgesellschaft:** beide Akteursgruppen können durch Prüfung des Verhaltens von Finanzdienstleistern und Regulatoren / Aufsicht sowie entsprechender Tools zu einem ausreichenden Ambitionsniveau in der Risikobewertung beitragen.

### 3.2.2.3 Risikobehandlung

Nach der Identifikation und Bewertung von Hazard, Exposition und Vulnerability sollte die Behandlung dieser Risiken folgen. Dabei können Akteure auf verschiedene **Strategien zum Umgang mit Klimarisiken** zurückgreifen, die auf Standardansätzen zur Risikobehandlung beruhen. Entsprechende Anpassungsstrategien umfassen die Risikovermeidung, die Risikoverringerung, das Risiko-Hedging, die Absicherung von Risiken, das Einpreisen von Risiken sowie die Akzeptanz von Restrisiken (Miller und Swann, 2016).

Die **Vermeidung** von Klimarisiken beschreibt die starke Minderung des physischen Risikos durch Nicht-Aufnahme bzw. Beendigung einer Aktivität. Für Unternehmen bedeutet dies beispielsweise die Verlagerung von gefährdeten Standorten. Der neue Standort ist bei einer solchen strategischen Entscheidung in der Regel weniger von physischen Klimaauswirkungen betroffen. Finanzdienstleister wiederum können Klimarisiken vermeiden, indem sie risikobehaftete Vorhaben nicht finanzieren. Weiterhin können Finanzdienstleister Maßnahmen zur **Risikoverringerung** aufzeigen und unterstützen beziehungsweise diese zur Voraussetzung einer Finanzierung machen (z. B. Aufbau vielfältiger Handelsbeziehungen zur Diversifikation von Risiken).

Finanzdienstleister haben zudem die Möglichkeit, physische Klimarisiken durch sogenannte **Hedging-Strategien** abzusichern. Hedging bezeichnet ursprünglich das Eingehen eines Finanzgeschäfts zur Absicherung gegen Kurs-, Wechselkurs- oder Preisschwankungen einer Transaktion. So können mithilfe von Finanzkontrakten Risiken (insbesondere Preis-, Wechselkurs- und Zinsrisiken) aus einer eingegangenen anderen Risikoposition abgesichert werden. Durch Optionen, Swaps und ähnlichem lassen sich sämtliche Marktrisiken, wie Risiken durch Änderungen des Preisniveaus, des Zinsniveaus oder des Kursniveaus infolge des

Klimawandels absichern. Diese unterscheiden sich im Ziel aber nicht in der Struktur von bestehenden Hedging-Strategien. Der systemische Charakter des Klimawandels kann auf mittel- bis langfristige Sicht dazu führen, dass Hedging physischer Klimarisiken für bestimmte Aktivitäten oder in bestimmten Regionen teurer oder unmöglich wird.

Risiken können auch durch Risikotransfer, also den **Abschluss einer Versicherung** gegen Elementarschäden abgesichert werden. Dabei müssen Versicherungen die Zunahme der Intensität und Häufigkeit physischer Auswirkungen durch den Klimawandel angemessen bei der Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen oder des Prämienrisikos berücksichtigen.

Finanzdienstleister haben die Möglichkeit, **Risiken einzupreisen**, beispielsweise bei der Vergabe von Krediten oder bei der Bestimmung von Versicherungsprämien. Das bedeutet, dass bei der Bestimmung der Kreditkonditionen der erforderliche Eigenkapitalanteil der Kund:innen sowie die Kreditkosten unter anderem entsprechend dem Risiko durch Schäden infolge des Klimawandels angepasst werden. Bei einem höheren Risiko steigen Eigenkapitalanteil und Kreditkosten entsprechend. Auf EU-Ebene enthält die Basel III Verordnung von September 2010 Regeln dazu, wie viel und welche Art von Kapital eine Bank mindestens haben muss, um ihre Risiken abzusichern (BMF, 2010). Die Verordnung gibt Banken eine grundsätzliche Orientierung zur Erkennung des Risikopuffers anhand der sogenannten Kernkapitalquote, die angibt, wie viele risikotragende Positionen einer Bank (zum Beispiel vor allem Kredite) mit Eigenmitteln gedeckt sein müssen.

Zudem können sich Akteure bewusst dazu entscheiden, **mit dem Risiko verbundene mögliche Verluste und Gewinne selbst zu tragen**. Diese Entscheidung sollte vor allem vom Schadensausmaß und der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Risikos abhängen. Ist sowohl das Schadensausmaß als auch die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Risikos hoch, so sollte dieses vermieden oder verringert werden. Sind sowohl das Schadensausmaß als auch die Eintrittswahrscheinlichkeit gering, kann das Risiko gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Notfallplänen akzeptiert werden.

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** die Politik kann die Rahmenbedingungen zur Behandlung physischer Klimarisiken und Chancen setzen. Dabei können Ordnungsrecht (z. B., Versicherungspflichten) und Förderpolitik (z. B., monetäre Anreize für klimaangepasste Finanzierungen) zum Einsatz kommen.
- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** besonders die Formulierung regulatorischer Erwartungen wird helfen, dass Finanzdienstleister die o.g. Strategien zur Behandlung physischer Klimarisiken und Chancen umsetzen. Verschiedene regulatorische Instrumente können eingesetzt werden, um der Erwartung Nachdruck zu verleihen (siehe Kapitel 3.1). Die Wahl des Instruments sollte in Abhängigkeit der Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen geschehen.
- ▶ **Finanzdienstleister:** Finanzdienstleistern obliegt die Umsetzung der o.g. Strategien, z. T. basierend auf den politischen Rahmenbedingungen und regulatorischen Erwartungen. Hierbei gilt es sowohl innerhalb der Häuser ermöglichende Strukturen zu schaffen als auch die Kund:innen auf die entsprechenden Entwicklungen frühzeitig hinzuweisen, um die Klimaanpassung in der Realwirtschaft strategisch planbar zu gestalten.

### 3.2.3 Chancen

Die Folgen des Klimawandels können auch Chancen für einige Wirtschaftszweige und einige Regionen mit sich bringen (UBA, 2019). Außerdem können Anpassungsmaßnahmen teilweise zu **Co-Benefits** für Geschäftsmodelle führen. Für Finanzdienstleister stellt dies eine Chance zur Erweiterung der Finanzierung bzw. der Wertsteigerung von Vermögenswerten dar. Weiterhin kann Resilienz gegenüber Klimarisiken zu **geringeren Risiken in den bestehenden Risikokategorien** führen, was wiederum mittel- bis langfristig zu günstigerem Zugang zu Kapital führt. Im internationalen Wettbewerb könnten sich resiliente Unternehmen daraus einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Es gilt seitens der Finanzdienstleister zu identifizieren, welche Chancen sich in welchem Umfang durch Anpassung an den Klimawandel ergeben und wie sich Nutzen daraus ziehen lässt. Hierbei sollten die klassischen Methoden und Tools aus der Strategie-Literatur zum Tragen kommen, siehe Tabelle 9.

**Tabelle 9: Methoden zur Identifikation von strategierelevanten Chancen**

Ansatz	Kurzbeschreibung
Stakeholder-Ansatz	<p>Der <b>Stakeholder-Ansatz</b> bezieht Personen oder Gruppen in die Umweltanalyse ein, die bei einer Beschränkung auf die Aufgabenumwelt aus der Betrachtung herausfallen würden. Ihre Relevanz für das Unternehmen ist jedoch aufgrund der Betroffenheit gegeben. Die Umweltanalyse im Rahmen des Stakeholder-Ansatzes läuft in vier Schritten ab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scanning: Identifikation von Anspruchsgruppen</li> <li>2. Monitoring: Identifikation von relevanten Trends</li> <li>3. Forecasting: Prognose von Richtung, Ausmaß und Intensität von Umweltveränderungen</li> <li>4. Assessment: Bewertung der Ergebnisse aus 1., 2. &amp; 3.</li> </ol> <p>→ Chancen in der Klimaanpassung heben: Finanzdienstleister können entlang dieses Ansatzes Möglichkeiten mit realwirtschaftlichen Akteuren diskutieren, um Nicht-Finanzierbarkeit bestimmter Vermögenswerte vorzubeugen.</p>
Branchenstrukturanalyse nach Porter	<p>Die <b>Branchenstrukturanalyse</b> nach Porter, M.E. folgt dem Ansatz der Industrieökonomik und rückt die Struktur der Branche in den Mittelpunkt der Betrachtung. Als Basis dient dabei die Hypothese, dass die Strukturmerkmale der Branche die Intensität, Dynamik und Rentabilität des Wettbewerbs bestimmen. Die Attraktivität einer Branche wird durch folgende fünf Wettbewerbskräfte bestimmt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bedrohung durch neue Konkurrenten</li> <li>2. Bedrohung durch Substitute</li> <li>3. Verhandlungsmacht der Lieferanten</li> <li>4. Verhandlungsmacht der Abnehmer</li> <li>5. Rivalität unter den Wettbewerbern</li> </ol> <p>→ Chancen in der Klimaanpassung heben: dieses Tool ist besonders hilfreich, um die Geschäftsaussichten neuer Geschäftsmodelle (z. B. Schutz vor extremer Hitze) zu analysieren.</p>
Portfolio-Analyse	<p>Die Grundidee der <b>Portfolio-Analyse</b> besteht darin, strategische Entscheidungen nicht isoliert zu betrachten, sondern aus einer gesamtunternehmerischen Perspektive und in Verbindung mit anderen Entscheidungen. Die Portfolio-Analyse lässt sich durch folgende drei Merkmale kennzeichnen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekomposition der strategischen Entscheidungsaufgabe</li> <li>2. Integration der einzelnen Entscheidungsobjekte</li> <li>3. Anwendung einer bestimmten Methodik</li> </ol>

Ansatz	Kurzbeschreibung
	<p>→ Chancen in der Klimaanpassung heben: mithilfe dieser Methode können Finanzdienstleister und realwirtschaftliche Akteure sowie Regierungen diskutieren, wie Klimaanpassung in bestehende Finanzierungsprojekte eingebunden werden kann. Dies sollte oft zu höheren Finanzierungsvolumina und geringen Kapitalkosten führen.</p>
Ansoff-Matrix	<p>Die Idee hinter der <b>Ansoff-Matrix</b> ist eine Kombination von bestehenden und neuen Märkten und Produkten. Anhand vier möglicher Kombinationen präsentiert die Matrix folgende vier Unternehmensstrategien für langfristiges Wachstum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marktdurchdringung (Bestehende Produkte &amp; Heutige Märkte)</li> <li>2. Produktentwicklung (Neue Produkte &amp; Heutige Märkte)</li> <li>3. Marktentwicklung (Bestehende Produkte &amp; Neue Märkte)</li> <li>4. Diversifikation (Neue Produkte &amp; Neue Märkte)</li> </ol> <p>→ Chancen in der Klimaanpassung heben: mithilfe der Ansoff-Matrix können Finanzdienstleister ihr Produktportfolio auf Weiterentwicklungsmöglichkeiten untersuchen und strategische Gespräche mit realwirtschaftlichen Akteuren führen.</p>
Blue Ocean Strategy	<p>Die <b>Blue Ocean Strategy</b> beruht auf einer Aufteilung des Marktes in „Red Oceans“ and „Blue Oceans“, wobei Red Oceans den Wettbewerb im bestehenden Markt und Blue Oceans neue wettbewerbsfreie (unerschlossene) Märkte beschreibt. Sie beinhaltet sechs Prinzipien:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marktgrenzen neu definieren</li> <li>2. Konzentration auf die Gesamtheit</li> <li>3. Über bestehendes Angebot hinausgehen</li> <li>4. Strategische Sequenzen einhalten</li> <li>5. Überkommen der organisatorischen Hürden</li> <li>6. Ausführungen in die Strategie einbauen</li> </ol> <p>→ Chancen in der Klimaanpassung heben: die Blue Ocean Strategy eignet sich besonders zur Identifikation potenzieller Märkte und könnte somit von Venture Capital und Private Equity Anbietern genutzt werden, um Chancen in der Klimaanpassung frühzeitig zu finanzieren.</p>

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, nach Bea und Haas (2019)

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** die Investitionsvolumina zur Anpassung von Infrastruktur an die Folgen des Klimawandels können durch öffentliche und private Mittel finanziert werden, um die Finanzierungskosten optimal auszugestalten (d.h. möglichst geringe Finanzierungskosten für die öffentliche Hand). Das jeweilig optimale Verhältnis ist pro Investitionsobjekt zu bestimmen. Zum Einbezug privater Finanzmittel bedarf es Blended Finance Ansätzen sowie Instrumenten, die Cash-Flows ermöglichen. Falls erfolgreich, könnten solche Ansätze auch in anderen Umweltbereichen wie Kreislaufwirtschaft oder Biodiversität eingesetzt werden.
- ▶ **Finanzdienstleister:** Finanzdienstleister sollten Analysen zur Identifizierung von Chancen und physischen Auswirkungen des Klimawandels etablieren und Maßnahmen zur Nutzung der Chancen entwickeln.

### 3.2.4 Transparenz

Transparenz und die damit einhergehenden Informationen sind Grundpfeiler eines funktionierenden Finanzsystems (Mössinger, 2020). Sie dient dem Abbau von Ineffizienzen, die beispielsweise durch Informationsasymmetrien entstehen. Um physische Klimarisiken und Chancen bestmöglich einschätzen zu können, ist Transparenz seitens verschiedener Akteure nötig. Finanzdienstleister sind für die Beurteilung ihrer indirekten physischen Risiken auf Informationen über die physischen Klimarisiken (Exposure, Vulnerability) der Unternehmen angewiesen, die sie versichern und finanzieren. Für eine Beurteilung der Finanzmarktstabilität, benötigen die Aufsichtsbehörden Informationen über die Exposition der Finanzdienstleister hinsichtlich physischer Klimarisiken sowie zur Governance und zum Management dieser Risiken. Dies bedeutet im Einzelnen:

**Unternehmen der Realwirtschaft:** damit Finanzdienstleister und weitere Akteure physische Klimarisiken und Chancen managen können, benötigen sie Informationen zu den physischen Klimarisiken der Unternehmen, in die sie investiert sind. Die Berichterstattung von Unternehmen muss dementsprechend um Informationen zu physischen Klimarisiken und Chancen erweitert werden. Von nicht-berichtspflichtigen Unternehmen können Finanzdienstleister (insb. Banken) Informationen direkt vom Unternehmen erheben (z.B. via Fragebögen) oder durch vereinfachte Analysen und Proxys aus bestehenden Daten ableiten (z. B. für Standorte und Branchen). Um die Informationen zu den physischen Klimarisiken verarbeiten zu können, benötigen die meisten Finanzdienstleister standardisierte Angaben. Für diese Berichterstattung können und werden derzeit insbesondere die Empfehlungen der TCFD (2017) verwendet. Zunehmend mehr Unternehmen nutzen die Berichtsplattform von CDP für ihre klimabezogene Berichterstattung. Inzwischen wird sowohl für die zukünftige EU-Berichtspflicht als auch seitens der IFRS an Standards für klimabezogene Berichterstattung im Geschäftsbericht gearbeitet. Erste Entwürfe liegen bereits vor (EFRAG 2022, IFRS 2022).

**Lieferkette der realwirtschaftlichen Unternehmen:** physische Klimarisiken und Chancen werden sich besonders über die Lieferketten auf Unternehmen der Realwirtschaft und damit auf die Finanzwirtschaft auswirken (Kara et al. 2020). Daher gilt es, Transparenz zu den physischen Klimarisiken und Chancen innerhalb von Lieferketten zu schaffen. Dies stellt allerdings eine größere Herausforderung dar, wie die aktuelle Diskussion um das Lieferkettengesetz zeigt.

**Finanzdienstleister:** sollten wie Unternehmen der Realwirtschaft ihr Management physischer Klimarisiken transparent kommunizieren: Dies kann ebenso über den Geschäftsbericht oder über freiwillige Berichterstattung (z.B. CDP) erfolgen. Für das öffentliche Reporting existieren neben regulatorischen Transparenzanforderungen die Empfehlungen der TCFD (2017) oder Entwürfe für Berichtsstandards der EFRAG (2022) sowie der IFRS (2022).

**Regulatoren / Aufsicht:** hohe Transparenz seitens der Regulatoren / Aufsicht im Hinblick auf regulatorische Anforderungen ist wichtig, damit Marktakteure sich darauf einstellen können (BMF, o.J.).

Potenzielle Rollen zentraler Akteure:

- ▶ **Politik:** Die Politik definiert Berichtspflichten und kann dabei unterschiedliche Grade der Standardisierung und somit Vergleichbarkeit festlegen.
- ▶ **Finanzdienstleister und realwirtschaftliche Unternehmen:** sind für die Implementierung der Berichterstattung verantwortlich.

- ▶ **Rating Agenturen** können die Informationen der und über die Unternehmen zusammenstellen, aufbereiten und standardisiert bereitstellen. Sie können auch klimabezogene Ratings bereitstellen.
- ▶ **Wirtschaftsprüfungsgesellschaften:** prüfen inwiefern die gesetzlichen Berichtsanforderungen eingehalten wurden und können auch die Richtigkeit der Angaben prüfen. In Anbetracht der zunehmenden nachhaltigkeitsbezogenen Berichtspflichten müssen Wirtschaftsprüfungsgesellschaften entsprechende Kapazitäten zur Prüfung der Berichterstattung vorhalten.
- ▶ **Regulatoren / Aufsicht:** die technische Umsetzung von Rahmenwerken für die Berichterstattung wird bei Finanzunternehmen i.d.R. von Regulatoren / Aufsicht umgesetzt.

#### Box 6: Zwischenergebnisse aus AP2: Unternehmerische Berichterstattung und Managementsysteme zu Klimarisiken

- Die Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) berücksichtigt erstmals die Abhängigkeit der Finanzdienstleister und anderer Akteure von den Informationen der Unternehmen der Realwirtschaft für die systematische Berücksichtigung von Klimarisiken für diese Unternehmen. In ihren Empfehlungen ist vorgesehen, dass gleichermaßen über physische wie transitorische Risiken berichtet wird und zudem dargelegt wird, wie diese gemanagt und in der Governance berücksichtigt werden.
- Die Empfehlungen der TCFD wurden bereits 2018 von CDP weitgehend in deren Berichtsplattform zu Klima übernommen. Über diese Plattform berichten die meisten DAX 40 Unternehmen. Weltweit nimmt die Zahl der Unternehmen, die via CDP berichten, deutlich zu. Sowohl aus der empirischen Analyse der Berichterstattung (UBA, 2021b) als aus Interviews mit Fachleuten aus Unternehmen (Loew und Braun, 2022) wird deutlich, dass die geforderten Angaben zu physischen Klimarisiken oftmals der zentrale oder ein wichtiger Auslöser dafür sind, dass Unternehmen sich systematisch mit physischen Klimarisiken befassen.
- Sowohl die Konsultationsfassung des European Sustainability Reporting Standards zu Klima (ESRS E1) als auch die Konsultationsfassung des IFRS Sustainability Disclosure Standards zu klimabezogenen Angaben basieren offensichtlich auf TCFD und berücksichtigen dementsprechend physische und transitorische Risiken. Daraus folgt erstens, dass bereits geplante, wie auch zukünftige klimabezogene Berichtspflichten maßgeblich von TCFD geprägt werden und zweitens, dass physische, oftmals gemeinsam mit transitorischen Klimarisiken berichtet werden. Dies wird auch in Unternehmen – wo es sinnvoll ist – zu einem gemeinsamen Management dieser Themen führen.
- Die meisten Unternehmen, die sich systematisch mit ihren klimabezogenen Risiken befassen, sehen mehr und größere Risiken in der Transition zu einem dekarbonisierten Wirtschaftssystem als in physischen Risiken aufgrund des Klimawandels. Dies lässt sich deutlich aus der Berichterstattung ablesen. Des Weiteren zeigen sowohl die Analyse der Berichterstattung als auch Interviews mit Praxisakteuren, dass die transitorischen Risiken auch als kurzfristig und die physischen Risiken eher als mittel-/langfristig (über 5 Jahre) angesehen werden.
- Es werden nahezu keine Chancen aus den Folgen des Klimawandels berichtet. Das gilt auch für die Unternehmen, die bereits umfassend klimabezogene Informationen via CDP offenlegen und dazu ihre klimabezogenen Risiken und Chancen systematisch prüfen. Hier wird zwar über



Chancen aufgrund der Transition berichtet, aber nahezu nicht über Chancen aus den Folgen des Klimawandels. Nur ein DAX Unternehmen berichtet im Befragungsjahr 2020 über Chancen. Das Unternehmen stellt dar, dass aufgrund der Verschiebung der Temperaturbereiche tropische Krankheiten zukünftig auch verstärkt in Europa und den USA auftreten, wodurch neue Absatzmärkte für entsprechende Medikamente des Unternehmens entstehen.

- Das Informationsangebot zum Management von physischen Klimarisiken in Unternehmen ist nicht zufriedenstellend. Zum einen fehlt es an praktikablen Anleitungen; die vorhandenen Leitfäden sind entweder branchenspezifisch oder beschreiben ein sehr aufwändiges Vorgehen. Zum anderen fehlt es an für Unternehmen geeigneten kostenlosen Informationsangeboten zu den Folgen des Klimawandels. Vorhandene Informationsangebote, wie interaktive Karten zu den zukünftigen Entwicklungen bestimmter Klimagefahren (climate-related hazards, wie z.B. Extremwetterereignisse, Dürren, Anstieg des Meeresspiegels) je nach Klimaszenario sind zwar auf den ersten Blick interessant, aber bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass die Nutzung dieser Informationen sehr aufwändig ist. Zudem stehen die Daten oft nur regional bzw. national zur Verfügung. Mithin werden von diesbezüglich fortschrittlichen Unternehmen kostenpflichtige Informationsangebote genutzt, wobei die Auswahl sehr klein ist.

Quellen:

UBA (2021a).

**Management von Klimarisiken in Unternehmen. Politische Entwicklungen, Konzepte und Berichtspraxis. (Teilbericht zu AP2)**

Loew, T., Braun, S. (2023)

**Management von Klimarisiken in Unternehmen: Entwicklung eines idealtypischen Vorgehens anhand von bestehenden Anforderungen, Leitfäden und Erfahrungen der Praxis. (Arbeitstitel).**

## 4 Regulatorische Entwicklungen zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen

Regulierung ist ein wesentlicher Treiber von Sustainable Finance (nachhaltige Finanzierung) (KPMG, o.J.). In diesem Kapitel werden deshalb die Auswirkungen von EU-Regulierungen auf die deutsche Finanzwirtschaft genauer beleuchtet. Der Fokus der Analyse liegt auf der Rolle von physischen Klimarisiken in den Regulierungen.

Zentrale Regulierungen sind die Taxonomie-Verordnung (EU, 2019), die Richtlinie zu nichtfinanzieller Berichterstattung (EU, 2014) (sogenannte Corporate Social Responsibility (CSR)-Richtlinie) und die Transparenzverordnung (EU, 2019a). Diese und weitere Regulierungen werden auf folgende Fragen hin untersucht:

- ▶ Wie beeinflussen die Regulierungen zu Sustainable Finance die deutsche Finanzwirtschaft hinsichtlich ihrer Bewertung von Klimarisiken in Krediten, Investitionen oder Versicherungen?
- ▶ Inwieweit wirken sich die verschiedenen EU-Regulierungen bereits jetzt auf die deutsche Finanzwirtschaft aus?
- ▶ An wen richten sich die Regulierungen und ab wann gelten sie?
- ▶ Welches Potential haben sie, um den Umgang der deutschen Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen zu stärken? Wo sind die Grenzen bzw. was werden sie wahrscheinlich nicht leisten können?

Neben der EU-Regulierung werden bestehende Ansätze zu Sustainable Finance in anderen Ländern beleuchtet, z. B. aus Frankreich (z. B. Artikel 173 des LTECV), den Niederlanden (z. B., De Nederlandsche Bank (DNB)) und Großbritannien (z. B., Bank of England (BoE)). Diese nationalen Ansätze sind in Infoboxen beschrieben.

### 4.1 EU Sustainable Finance Strategie

Die europäische Sustainable Finance Regulatorik entwickelt sich seit einigen Jahren rasant. Die Europäische Union veröffentlichte im Frühjahr 2018 den Aktionsplan zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums (European Commission, 2018), in dem drei Hauptziele für die Gestaltung eines nachhaltigen Finanzwesens definiert sind:

1. Kapitalflüsse auf nachhaltige Investitionen umlenken, um ein nachhaltiges und integratives Wachstum zu erreichen;
2. Finanzielle Risiken, die sich aus dem Klimawandel, der Ressourcenknappheit, der Umweltzerstörung und sozialen Problemen ergeben, bewältigen;
3. Transparenz und Langfristigkeit in der Finanz- und Wirtschaftsaktivität fördern.

Nach der Veröffentlichung des EU-Aktionsplans erließ die Europäische Kommission eine Reihe von Gesetzen, die die notwendigen Rahmenbedingungen für Sustainable Finance bilden und darauf abzielen, die Transparenz zu erhöhen und Nachhaltigkeitsinformationen für Finanzmarktakteure bereitzustellen. Ein Schlüsselement bildet hierbei die EU-Taxonomie, die als Klassifikationssystem für nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten die Grundlage für Berichtspflichten von Finanzmarktteilnehmern und Unternehmen darstellt und so ein einheitliches Verständnis von Nachhaltigkeit schafft.

Mit der Ankündigung des EU Green Deal (European Commission, 2019) Ende 2019, hat sich die Europäische Union dazu verpflichtet, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent zu werden. In diesem Kontext leitete die Kommission eine öffentliche Konsultation zur Überarbeitung der Sustainable Finance Strategie ein, um die Ziele des Green Deals im weiteren Aufbau eines nachhaltigen Finanzwesens besser berücksichtigen zu können.

Im Herbst 2020 wurde die Platform on Sustainable Finance gebildet, die die Europäische Kommission in der weiteren Entwicklung der Rahmenbedingungen zu Sustainable Finance unterstützen soll und in wichtigen Entscheidungen berät. Darüber hinaus arbeitet die Kommission eng mit den drei europäischen Finanzaufsichtsbehörden (Europäische Bankenaufsichtsbehörde (EBA), Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung (EIOPA), sowie die Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (ESMA) zusammen. Zuletzt wurde die European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) mit der Aufgabe betraut, EU-weit einheitliche Nachhaltigkeitsberichtsstandards zu konzipieren, und somit die Kommission in ihrer Arbeit zu mehr Transparenz zu unterstützen.

Am 6. Juli 2021 veröffentlichte die Europäische Kommission die neue EU-Strategie für die Finanzierung der Transformation hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise (European Commission, 2021), die auf dem Aktionsplan von 2018, dem Bericht der Platform on Sustainable Finance zu Transformationsfinanzierung (2021) und den Ergebnissen der öffentlichen Konsultation aufbaut. Mit der neuen Strategie vervollständigt die EU die drei Bausteine für den Rahmen eines nachhaltigen Finanzsystems: (i) die EU-Taxonomie als Klassifizierungssystem (ii) eine verbindliche Offenlegungsregelung in Form von der CSR-Richtlinie, der Transparenzverordnung (SFDR) und der Taxonomie Verordnung und (iii) Benchmarks, Standards und Labels, einschließlich der beiden neuen Benchmarks, die durch die Benchmark-Verordnung geschaffen wurden (d. h., EU-Referenzwerte für den klimabedingten Wandel sowie Paris-abgestimmte EU-Referenzwerte) (European Commission, 2021a; EU, 2019b).

## 4.2 Stand der Umsetzung der EU-Regulierungen

Die Europäische Kommission hat seit 2019 diverse Regulierungen im Kontext von Nachhaltigkeit und Sustainable Finance veröffentlicht und überarbeitet. Tabelle 10 bietet einen Überblick aller relevanten regulatorischen Instrumente auf EU-Ebene, die einen Beitrag zum Aufbau eines nachhaltigen Finanzsystems leisten. Die Tabelle enthält bestehende Verordnungen und Richtlinien, Vorschläge zu Gesetzesänderungen, Stresstests, und freiwillige Labels und Standards. Diese Instrumente wurden insbesondere auf ihre potenzielle Wirkung zum Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen hin analysiert.

**Tabelle 10: Übersicht Sustainable Finance Regulierung der EU**

Regulierung	Hauptbetroffen
EU-Taxonomie Verordnung 2020/852	Banken, Versicherungen, Asset Manager, Realwirtschaft
CSR-Richtlinie 2014/95/EU (Non-Financial Reporting Directive (NFRD))	Banken, Versicherungen, Asset Manager, Realwirtschaft
Proposal for a Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)	Banken, Versicherungen, Asset Manager, Realwirtschaft

Regulierung	Hauptbetroffen
Transparenzverordnung 2019/2088 (SFDR)	Asset Manager
Solvency II (Richtlinie 2009/138/EG) & Omnibus II (Richtlinie 2014/51/EU)	Versicherungen
Kapitalanforderungsverordnung (EU) 575/2013 (CRR) & Eigenkapitalrichtlinie 2013/36/EU (CRD)	Banken
EBA Pillar 3 technischer Durchführungsstandard (ITS)	Banken
EZB Stresstest	Banken
EU Green Bond Standard (EU GBS) Vorschlag der Europäischen Kommission 2021/0191(COD)	Banken, Asset Manager
EU Ecolabel für Finanzprodukte	Asset Manager
Versicherungsvertriebsrichtlinie (EU) 2016/97 (IDD) & Delegierte Verordnung (EU) 2021/1257	Versicherungen
Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente (MiFID II) 2014/65/EU & Delegierte Verordnung (EU) 2021/1253 sowie Delegierte Richtlinie (EU) 2021/1269	Banken, Asset Manager

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

Tabelle 11 enthält eine detaillierte Analyse der Regulierung. Anschließend werden die relevantesten Regulierungen im Detail beleuchtet. Da die Mehrheit der bisher beschlossenen Maßnahmen entweder erst kürzlich in Kraft traten oder erst in näherer Zukunft eingeführt werden, gibt es bisher nur einzelne Erfahrungsberichte zu deren Anwendung und Wirkung.

**Tabelle 11: Detaillierte Darstellung der EU-Regulierung zu Sustainable Finance**

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
EU-Taxonomie Verordnung 2020/852	Gesetzgebung	Bestimmte Unternehmen der Realwirtschaft müssen ab dem Geschäftsjahr 2023 ihre EU-Taxonomie geeigneten und konformen Netto-Jahresumsatz, Investitionsausgaben (CapEx) und Betriebsausgaben (OpEx) berichten  Finanzunternehmen müssen ab dem Finanzjahr 2022 die Green Asset Ratio (GAR) offenlegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Firmen, die unter die Non-Financial Reporting Directive (NFRD) fallen. (zukünftig: Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)).</li> <li>Finanzmarktakteure, die unter Artikel 2 der SFDR 2019/2088 fallen</li> </ul>	Klassifizierungssystem für ökologisch-nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten für sechs Umweltziele, u.a. Anpassung an den Klimawandel (Climate Delegated Act 2021 Annex 2)	Die EU-Taxonomie berücksichtigt physische Klimarisiken unter dem Umweltziel "Anpassung an den Klimawandel", in dem sie erstens Wirtschaftsaktivitäten, die physischen Klimarisiken entgegenwirken oder diese mindern, als grün einstuft und zweitens von allen Wirtschaftsaktivitäten die zu anderen Umweltzielen der EU beitragen verlangt, dass für sie im Sinne der „Do No Significant Harm“-Anforderung eine Klimarisiko- und Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt wurde.
CSR-Richtlinie 2014/95/EU (Non-Financial Reporting Directive oder NFRD)	Gesetzgebung	Die CSR-RUG gilt verpflichtend seit 2018 für das Geschäftsjahr 2017	Kapitalmarktorientierte Unternehmen und Genossenschaften der Real- und Finanzwirtschaft mit mehr als 500 Beschäftigten sowie nicht-kapitalmarktorientierte Banken mit mehr als 500 Beschäftigten	Nicht-finanzielle Erklärung, die diejenigen Angaben enthält, die für das Verständnis des Geschäftsverlaufs, des Geschäftsergebnisses, der Lage des Unternehmens sowie der Auswirkungen seiner Tätigkeit erforderlich sind und sich mindestens auf Umwelt-, Sozial-, und Arbeitnehmerbelange, auf die Achtung der Menschenrechte und auf die Bekämpfung	Die NFRD bzw. die CSRD beachten physische Klimarisiken unter dem Prinzip der doppelten Wesentlichkeit. Die „Guidelines on Non-Financial Reporting“ sollen Firmen einen Leitfaden bieten; es wird auf die Empfehlungen der TCFD verwiesen:

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
Richtlinien-Umsetzung in Deutschland: CSR-Richtlinien-Umsetzungsgesetz (RUG)				<p>von Korruption und Bestechung beziehen, einschließlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) einer kurzen Beschreibung des Geschäftsmodells des Unternehmens;</li> <li>b) einer Beschreibung der von dem Unternehmen in Bezug auf diese Belange verfolgten Konzepte, einschließlich der angewandten Due-Diligence-Prozesse;</li> <li>c) der Ergebnisse dieser Konzepte;</li> <li>d) der wesentlichen Risiken im Zusammenhang mit diesen Belangen, die mit der Geschäftstätigkeit des Unternehmens — einschließlich, wenn dies relevant und verhältnismäßig ist, seiner Geschäftsbeziehungen, seiner Erzeugnisse oder seiner Dienstleistungen — verknüpft sind und die wahrscheinlich negativen Auswirkungen auf diese Bereiche haben werden, sowie der Handhabung dieser Risiken durch das Unternehmen;</li> <li>e) der wichtigsten nichtfinanziellen Leistungsindikatoren, die für die betreffende Geschäftstätigkeit von Bedeutung sind.</li> </ul>	<p>„When reporting on their climate-related risks, dependencies and opportunities, companies should, where relevant and proportionate, consider their whole value chain, both upstream and downstream“ (p.11)</p>
Proposal for a Corporate Sustainability	Gesetzgebung	Die CSRD soll ab 2024 für das Geschäftsjahr	Firmen, die mindestens zwei der drei Kriterien erfüllen:	Die EFRAG entwickelt derzeit Nachhaltigkeitsstandards für die CSRD, sodass die berichteten Nachhaltigkeitsdaten	Innerhalb der ESRS ist auch ein Standard zu klimabezogenen Berichtsangaben in Vorbereitung.

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
Reporting Directive (CSRD)		2023 bzw. für kleine und mittelständische Unternehmen ab 2027 für das Geschäftsjahr 2026 verpflichtend gelten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;250 Mitarbeiter:innen</li> <li>• &gt;40 Mio. EUR Umsatz</li> <li>• &gt;20 Mio. EUR Bilanzsumme</li> </ul> und börsennotierte KMU	vereinheitlicht und vergleichbar gemacht werden	Im April 2021 hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag für eine CSRD veröffentlicht, die die bisher geltende Non-financial Reporting Directive (NFRD) ersetzen soll. Im Entwurf von Januar 2022 sind detaillierte Anforderungen zu Angaben über transitorische und physische Klimarisiken sowie zur Governance und zum Management dieser Risiken enthalten. Dabei überwiegen die Berichtsansforderungen zu transitorischen Risiken (Loew und Braun, 2022)
Transparenzverordnung 2019/2088 (Sustainable Finance Disclosure Regulation oder SFDR)	Gesetzgebung	Gilt seit dem 10. März 2021. Die Bestimmungen der Verordnung müssen in die regelmäßigen Berichte (siehe Artikel 11 Nr. 2) ab dem 1. Januar 2022 einfließen	Gilt für folgende Finanzmarktteilnehmer, die bestimmte Finanzmarktprodukte anbieten und/ oder bewerben: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ein Versicherungsunternehmen, das ein Versicherungsanlageprodukt (insurance-based investment product, IBIP) anbietet;</li> <li>b) eine Wertpapierfirma, die</li> </ol>	Dient der Harmonisierung der nachhaltigkeitsbezogenen Offenlegungspflichten für Finanzmarktteilnehmer, die Finanzprodukte anbieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparenz über den Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken</li> <li>• Vorvertragliche Informationspflichten</li> <li>• Offenlegung auf Internetseiten</li> <li>• Integration in die regelmäßige Berichterstattung</li> </ul> Siehe auch Regulatory Technical Standards (RTS) der Europäischen Aufsichtsbehörde (ESA)	Obwohl die Transparenzverordnung Nachhaltigkeitsrisiken im weiteren Sinne, also ESG, umfasst, wird eine Offenlegung zu physischen Klimarisiken nicht explizit verlangt.

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
			<p>Portfolioverwaltung erbringt;</p> <p>c) eine Einrichtung der betrieblichen Altersversorgung (EbAV);</p> <p>d) einen Hersteller eines Altersvorsorgeprodukts;</p> <p>e) einen Verwalter alternativer Investmentfonds (alternative investment fund manager, AIFM);</p> <p>f) einen Anbieter eines Paneuropäischen Privaten Pensionsprodukts (pan-European Personal Pension Product, PEPP);</p> <p>g) einen Verwalter eines qualifizierten Risikokapitalfonds, der gemäß Artikel 14 der Verordnung (EU) Nr. 345/2013 registriert ist;</p> <p>h) einen Verwalter eines qualifizierten Fonds für soziales Unternehmertum, der</p>		



Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
			gemäß Artikel 15 der Verordnung (EU) Nr. 346/2013 registriert ist; i) eine Verwaltungsgesellschaft für Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren (OGAW-Verwaltungsgesellschaft); j) ein Kreditinstitut, das Portfolioverwaltung erbringt		
Solvency II Richtlinie 2009/138/EG  Omnibus II Richtlinie 2014/51/EU  In Deutschland als Gesetz zur Modernisierung der Finanzaufsicht über Versicherungen (VAG) umgesetzt.	Gesetzgebung	Die Europäische Kommission veröffentlichte am 22. September 2021 einen Gesetzesänderungsvorschlag. Dieser muss noch angenommen und dann entsprechen in nationales Gesetz umgesetzt werden.	Versicherungen und Rückversicherungen	Die Europäische Kommission möchte mit einer Änderung die Richtlinie stärker mit den politischen Prioritäten der EU in Einklang bringen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche Erholung von COVID-19</li> <li>• Vollendung der Kapitalmarktunion</li> <li>• Verwirklichung der Ziele des European Green Deals</li> </ul> <p>Mit Absatz 25 wird der neue Artikel 45a über die Analyse von Klima-Szenarios eingeführt. Versicherer müssen alle wesentlichen Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel ermitteln und gegebenenfalls die Auswirkungen langfristiger Klimawandel-</p>	Die vorgeschlagene Einführung von Szenarioanalysen würde physische Klimarisiken in beiden Szenarien berücksichtigen.

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
				<p>Szenarios auf ihre Geschäftstätigkeit bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ein langfristiges Klimawandelszenario, bei dem die Erderwärmung unter zwei Grad Celsius bleibt;</li> <li>b) ein langfristiges Klimawandelszenario, bei dem die Erderwärmung zwei Grad Celsius oder mehr beträgt.</li> </ul> <p>Mit Absatz 91 wird der neue Artikel 304a eingeführt, mit dem der EIOPA zwei Mandate in Bezug auf Nachhaltigkeitsrisiken erteilt wird. Die EIOPA wird beauftragt, bis 2023 eine spezielle aufsichtliche Behandlung von Risiken im Zusammenhang mit Vermögenswerten oder Tätigkeiten zu prüfen, die im Wesentlichen mit ökologischen und/oder sozialen Zielen in Zusammenhang stehen, und den Anwendungsbereich und die Kalibrierung der Parameter der Standardformel für das Naturkatastrophenrisiko regelmäßig zu überprüfen. EIOPA überprüft mindestens alle drei Jahre den Umfang und die Kalibrierung der Standardparameter hinsichtlich des Naturkatastrophenrisikos</p>	
Kapitalanforderungsverordnung (EU) 575/2013	Gesetzgebung	Ab 28. Juni 2022 muss nach Artikel 449a berichtet werden.	Kreditinstitute und Wertpapierfirmen	CRR: Artikel 4 geändert, um neue harmonisierte Definitionen der verschiedenen Risiken in der Gruppe der ESG-Risiken einzuführen (Artikel 4 Absatz 1 Nummern 52d bis 52i). Die	Umfasst durch die Neuerungen sowohl physische Risiken (Artikel 1, 52d und 52e werden zu ESG und Umweltrisiken eingefügt)

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
<p>(Capital Requirement Regulation oder CRR)</p> <p>Eigenkapitalrichtlinie 2013/36/EU (Capital Requirement Directive oder CRD) in Deutschland als CRD-IV-Umsetzungsgesetz umgesetzt</p>				<p>Begriffsbestimmungen entsprechen denen, die die EBA in ihrem Bericht über ESG-Risiken vorgeschlagen hat.</p> <p>Artikel 449a: Die Institute legen Informationen zu ESG-Risiken, einschließlich physischer und transitorischer Risiken, offen. Informationen werden von kleinen und nicht komplexen Instituten jährlich und von anderen Instituten halbjährlich offengelegt.</p> <p>Die EBA arbeitet gemäß Artikel 434a Entwürfe technischer Durchführungsstandards (ITS) aus, in denen einheitliche Offenlegungsformate für ESG-Risiken festgelegt werden</p> <p>CRD: Mit Artikel 87a der CRD wird der Aufsichtsrahmen um eine Nachhaltigkeitsdimension ergänzt, um eine bessere Steuerung von ESG-Risiken zu gewährleisten sowie Anreize für eine bessere Bankenfinanzierung nachhaltiger Projekte zu schaffen und so den Übergang zu einer nachhaltigeren Wirtschaft zu unterstützen.</p>	
EBA Pillar 3 technischer Durchführungsstandard (ITS)	Gesetzgebung	Für die Offenlegung nach Artikel 449a der CRR ab dem 28. Juni 2022 gelten diese ITS.	Kreditinstitute und Wertpapierfirmen	<p>ESG Offenlegung unter Pillar 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risiko Offenlegung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transitorische Klimarisiken</li> <li>○ Physische Klimarisiken</li> </ul> </li> </ul>	Die Offenlegungspflichten verlangen genaue Angaben zu physischen Risiken. Ein gesonderter Abschnitt in den Anforderungen existiert zu diesem Zweck.

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz Maßnahmen, die nicht mit der EU-Taxonomie übereinstimmen</li> <li>• GAR – Wirtschaftsaktivitäten, die auf den Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel ausgerichtet sind, und mit den technischen Bewertungskriterien der EU-Taxonomie übereinstimmen</li> <li>• Qualitative Offenlegungen</li> </ul>	
EZB Stresstest	Stresstest	Gesamtwirtschaftlicher Klimastresstest 2021  Aufsichtsrechtlicher Stresstest bezogen auf Klimarisiken 2022	Banken	Gesamtwirtschaftlicher Klimastresstest 2021 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde 2021 durchgeführt</li> <li>• Analyse der Resilienz von Unternehmen und Banken in der Eurozone gegenüber Klimarisiken</li> <li>• Projektion der klimatischen und makroökonomischen Bedingungen in den nächsten 30 Jahren anhand von drei Klimaszenarien</li> </ul> Aufsichtsrechtlicher Stresstest bezogen auf Klimarisiken 2022 <ul style="list-style-type: none"> <li>• wurde im ersten Halbjahr 2022 durchgeführt</li> <li>• eine Lernübung für Banken und Aufsichtsbehörden gleichermaßen</li> <li>• zielt darauf ab, Schwachstellen, Best Practices und Herausforderungen zu identifizieren, denen sich Banken beim Management klimabezogener Risiken gegenübersehen</li> </ul>	Die drei genutzten Szenarien bilden physische Risiken ab. Insbesondere wurden Dürreperioden, Hitzestress, und Überschwemmungen in den Szenarien betrachtet

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzt die gleichen drei Szenarien wie im 2021 Stresstest</li> </ul> <p>Der Stresstest besteht aus drei unterschiedlichen Modulen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ein Fragebogen zu den Kapazitäten der Banken für Klimastresstests,</li> <li>eine Peer-Benchmark-Analyse zur Bewertung der Nachhaltigkeit der Geschäftsmodelle der Banken und ihres Engagements in emissionsintensiven Unternehmen und</li> <li>eine Bottom-up-Analyse Stresstest</li> </ol>	
<p>EU Green Bond Standard (EU GBS)</p> <p>Vorschlag der Europäischen Kommission 2021/0191(COD)</p>	Freiwilliger Standard	Vorschlag wurde noch nicht umgesetzt	Anleihen	<p>Eine „europäische grüne Anleihe“ oder „EuGB“ (European Green Bond) soll es Anlegern und Unternehmen erleichtern, ökologisch nachhaltige Investitionen zu ermitteln und ihre Glaubwürdigkeit sicherstellen.</p> <p>Die Bezeichnung „EuGB“ soll allen Emittenten innerhalb als auch außerhalb der EU, die die Anforderungen erfüllen, zur Verfügung stehen.</p> <p>Der Vorschlag für eine europäische grüne Anleihe ist in der Taxonomie-Verordnung verankert. Ein EuGB muss die Kriterien der EU-Taxonomie erfüllen.</p>	Der EU GBS nutzt die EU-Taxonomie als Grundlage. Diese berücksichtigt physische Klimaaspekte unter dem Umweltziel „Anpassung an den Klimawandel“, in dem sie Wirtschaftsaktivitäten, die physischen Klimarisiken entgegenwirken oder mindern, als grün einstuft.
EU Ecolabel für Finanzprodukte	Freiwilliges Label	unklar	Kleinanleger:innen	Das EU Ecolabel für Finanzmarktprodukte basiert auf der EU-Taxonomie. Ein Finanzprodukt, das mit dem EU Ecolabel	Das EU Ecolabel für Finanzprodukte nutzt die EU-Taxonomie als Grundlage. Diese

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
				ausgezeichnet ist, muss die technischen Bewertungskriterien, die „Do No Significant Harm“-Kriterien und die sozialen Mindeststandards der EU-Taxonomie erfüllen.	berücksichtigt physische Klimaaspekte unter dem Umweltziel „Anpassung an den Klimawandel“, indem sie Wirtschaftsaktivitäten, die physischen Klimarisiken entgegenwirken oder mindern, als grün einstuft.
Versicherungsvertriebsrichtlinie (EU) 2016/97 (Insurance Distribution Directive oder IDD)  Delegierte Verordnung (EU) 2021/1257	Gesetzgebung	Die neue delegierte Verordnung gilt ab 2. August 2022	Versicherungen	Versicherungsberater müssen dann nicht nur Informationen über die Kenntnisse und Erfahrungen ihrer Kunden im Anlagebereich sowie über deren Fähigkeit, Verluste zu tragen, und deren Risikotoleranz einholen, sondern auch Informationen über deren Nachhaltigkeitspräferenzen. Dadurch wird sichergestellt, dass Berater Nachhaltigkeitserwägungen systematisch berücksichtigen, wenn sie die verschiedenen Finanzinstrumente und -produkte in ihren Empfehlungen an die Kunden bewerten.	Obwohl die Änderung der IDD Nachhaltigkeitsrisiken im weiteren Sinne, also ESG, umfasst, werden physische Klimarisiken nicht explizit in der Berichterstattung verlangt.
Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente (MiFID II) 2014/65/EU  Delegierte Verordnung (EU) 2021/1253	Gesetzgebung	Die neue delegierte Verordnung gilt ab 2. August 2022	Banken und Wertpapierfirmen, die MiFID Produkte vertreiben	Anlageberater müssen nicht nur Informationen über die Kenntnisse und Erfahrungen ihrer Kunden im Anlagebereich sowie über deren Fähigkeit, Verluste zu tragen, und deren Risikotoleranz einholen, sondern auch Informationen über deren Nachhaltigkeitspräferenzen. Dadurch wird sichergestellt, dass Berater Nachhaltigkeitserwägungen systematisch berücksichtigen, wenn sie die verschiedenen	Obwohl die Änderungen der MiFID II Nachhaltigkeitsrisiken im weiteren Sinne, also ESG, umfassen, werden physische Klimarisiken nicht explizit geprüft.

Regulierung	Typ	Zeitraumen	Zielgruppe	Übersicht Inhalte	Berücksichtigung physischer Risiken
Delegierte Richtlinie (EU) 2021/1269				<p>Finanzinstrumente und -produkte in ihren Empfehlungen an die Kunden bewerten.</p> <p>Die delegierte Verordnung (EU) 2021/1253 macht die Bewertung der Nachhaltigkeitspräferenzen von Kunden für Investment Unternehmen verbindlich. Darüber hinaus verpflichtet die delegierte Verordnung (EU) 2021/1269 Unternehmen, ESG-Faktoren im Genehmigungsverfahren für Finanzprodukte zu berücksichtigen.</p>	

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

#### 4.2.1 Corporate Social Responsibility (CSR)-Richtlinie

Die CSR-Richtlinie 2014/95/EU (**Non-Financial Reporting Directive oder NFRD**) wurde in Deutschland mit dem CSR-Richtlinie Umsetzungsgesetz (CSR-RUG) in deutsches Recht umgesetzt (siehe u.a. §§ 289b bis 289e Handelsgesetzbuch (HGB)). Ziel dieser Richtlinie ist es, die Transparenz zu Nachhaltigkeitsaspekten von europäischen Unternehmen zu erhöhen. Gemäß der CSR-Richtlinie müssen kapitalmarktorientierte Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten seit 2018 Angaben zu den sozialen und ökologischen Auswirkungen ihrer Geschäftsaktivität veröffentlichen. Die Richtlinie bietet den Unternehmen ein großes Maß an Flexibilität hinsichtlich der Form und Art der Berichterstattung. Als Hilfestellung veröffentlichte die Europäische Kommission 2017 unverbindliche Leitlinien (Europäische Kommission, 2017), welche im Juni 2019 um einen Nachtrag zur klimabezogenen Berichterstattung ergänzt wurden (Europäische Kommission, 2019a).

In den Leitlinien wird das Prinzip der doppelten Wesentlichkeit („double materiality“) vorgestellt. Dieses besagt, dass die Wirtschaftsaktivitäten eines Unternehmens Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft haben (Wirkungsperspektive, Inside out) und sich ökologische und soziale Umstände auf Unternehmen auswirken können (finanzielle Perspektive, outside-in). Beide Perspektiven werden unter dem Begriff der doppelten Wesentlichkeit zusammengefasst.

Wie die in diesem Vorhaben durchgeführte Analyse (Loew et al., 2021) zeigt, haben diese Leitlinien aber keine erkennbare Wirkung hinsichtlich der klimabezogenen Berichterstattung in Nichtfinanziellen Erklärungen gemäß §§ 289b, 289c HGB gezeigt.

#### Box 7: Frankreichs Artikel 173 des LTECV

Als Teil des französischen Energiewendegesetzes aus dem Jahr 2017 wurde Artikel 173 eingeführt. Der Artikel sieht vor, dass börsennotierte Unternehmen, Kreditinstitute und institutionelle Anleger über finanzielle Risiken, die aus dem Klimawandel entstehen, berichten müssen. Physische Klimarisiken sind expliziter Teil dieser Veröffentlichungen, allerdings liegt der Fokus des Gesetzes auf der Transition und Transitionsrisiken. Mit dem Gesetz hat Frankreich eine Vorreiterrolle weltweit in puncto Offenlegung hinsichtlich Klimarisiken eingenommen. Die Umsetzung des Gesetzes hat sich teilweise als herausfordernd herausgestellt und verschiedene Analysten sind der Ansicht, dass das Ziel von Artikel 173 bisher nicht vollständig erreicht worden ist (responsible investor, 2019).

#### Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

Bereits heute müssen bestimmte Unternehmen einen nicht-finanziellen Bericht vorlegen. Eine im Rahmen dieses Vorhabens durchgeführte Analyse der Nachhaltigkeitsberichterstattung von deutschen Unternehmen hat allerdings gezeigt, dass die nicht-finanzielle Berichterstattung gemäß NFRD deutlich weniger Angaben zu physischen Klimarisiken und zum Management klimabezogener Risiken enthält als Nachhaltigkeitsberichte oder die Berichterstattung via CDP (Loew et al. 2021). Somit enthält die Berichterstattung gemäß NFRD für die Akteure in der Finanzwirtschaft keine ausreichenden Informationen zu physischen Klimarisiken und deren Management. Die NFRD ist für den Umgang mit physischen Klimarisiken im Finanzsektor also bedeutungslos.

Aufgrund der erheblichen Defizite der NFRD (Loew und Braun, 2018; Loew und Braun, 2019; Europäische Kommission, 2020) hat sich die Europäische Kommission dazu entschieden, die



CSR-Richtlinie durch eine grundlegend neue Berichtspflicht zu ersetzen. Am 21. April 2021 veröffentlichte die Kommission einen Vorschlag für eine Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen („Corporate Sustainability Reporting Directive“ oder CSRD) (European Commission, 2021b). Der Vorschlag dehnt die Berichtspflicht auf alle großen Unternehmen und börsennotierte KMU aus. Dem Vorschlag wurde im Oktober 2022 zugestimmt. Die CSRD ist bis Dezember 2022 in nationales Recht umzusetzen. Ab 2025 soll dann für das Berichtsjahr 2024 erstmals nach der CSRD berichtet werden.

Unternehmen ab einer Beschäftigtenzahl von 250 Mitarbeitern sollen zukünftig im Lagebericht eine Berichterstattung zu Nachhaltigkeit ergänzen. Die Berichtsanforderungen werden in Europäischen Nachhaltigkeitsberichtsstandards (European Sustainability Reporting Standards – ESRS) definiert. Diese Standards werden derzeit durch die EFRAG unter Hinzuziehung von externen Experten und Expertinnen entworfen. Eine erste Übergabe von Arbeitsergebnissen an die Europäische Kommission findet Ende 2022 statt. Nach Abnahme durch die Kommission sollen diese Standards durch Delegierte Verordnungen rechtsverbindlich werden.

Anfang 2022 wurden bereits mehrere Entwürfe für übergreifende und für umweltbezogene ESRS veröffentlicht. Unter anderem wurde ein Entwurf für den ESRS E1 Climate change vorgelegt. Dieser enthält, verteilt auf 23 Berichtsanforderungen (Disclosure Requirements – DR) detaillierte Vorgaben an eine klimabezogene Berichterstattung.

#### **Auswirkungen auf den deutschen Finanzsektor:**

Die geplante Ausdehnung des Anwendungsbereichs auf alle großen Unternehmen und börsennotierte KMU würde bedeuten, dass dem Finanzsektor ab 2024 mehr und vor allem standardisierte Nachhaltigkeitsdaten zur Verfügung stehen werden. Dementsprechend können Finanzinstitute auf eine bessere Datengrundlage zurückgreifen, Risiken des Klimawandels besser bewerten und Entscheidungsprozesse transparenter gestalten. Laut Europäischer Kommission (2020) könnte die Richtlinie sowohl zu einem Mehraufwand für Firmen durch gestiegene Berichtspflichten führen als auch positiv zu einer höheren Standardisierung von nicht-finanzieller Berichterstattung beitragen und damit Finanzstabilität und nachhaltige Investitionen fördern.

In der EU gelistete Finanzinstitutionen sind zudem direkt von der Regulierung betroffen und müssen entsprechend berichten.

#### **4.2.2 EU-Taxonomie**

Die EU-Taxonomie ist ein Klassifikationssystem für ökologisch nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten. Durch die Einbettung von Nachhaltigkeitsdaten in den finanzwirtschaftlichen Kontext schafft sie ein einheitliches Verständnis von ökologisch nachhaltigen Wirtschaftsaktivitäten. Ziel der EU-Taxonomie ist es, die Umweltziele der EU greifbar und messbar zu machen und deren Berücksichtigung im Rahmen von Strategie-, Investitions- und Kreditvergabeentscheidungen zu erleichtern. Somit bildet die EU-Taxonomie eine transparente Entscheidungsgrundlage für Wirtschafts- und Finanzmarktteilnehmer.

Die Taxonomie Verordnung 2020/852 (European Commission, 2018a) wurde am 22. Juni 2020 veröffentlicht. Im Sommer 2021 wurde die delegierte Verordnung zur EU-Klimataxonomie verabschiedet, welche technische Bewertungskriterien pro Wirtschaftsaktivität für die Umweltziele Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel definiert. Die Bewertungskriterien für die weiteren vier Umweltziele (Kreislaufwirtschaft, Schonung der Meeresressourcen, Biodiversität, Reduktion der Umweltverschmutzung) werden im Laufe des Jahres 2022 publiziert. Unternehmen und Finanzmarktakteure, die in den Anwendungsbereich

der EU-Taxonomie fallen, müssen ab dem 1. Januar 2022 berichten. Die EU-Taxonomie bildet die Grundlage für andere auf Sustainable Finance bezogenen Regulierungen.

#### Box 8: Weitere Taxonomien

Die Entwicklung von Taxonomien hat in den letzten Jahren an Schwung gewonnen, insbesondere nach den ersten Veröffentlichungen der EU-Taxonomie, die in anderen Rechtsordnungen als Referenz oder Inspirationsquelle am häufigsten verwendet wird. Bislang sind grüne Taxonomien am weitesten verbreitet, obwohl soziale Ziele zunehmend an Bedeutung gewinnen. Taxonomien gibt es zum Beispiel in China, Russland, der ASEAN-Region und Indonesien. Bisher fokussieren die Taxonomien auf klimaschonende Aktivitäten. Anpassungsaspekte sind in der EU-Taxonomie im globalen Vergleich bisher am umfangreichsten erfasst.

**Auswirkungen auf den deutschen Finanzsektor:** Die Einführung der EU-Taxonomie stellt für Finanzmarktakteure eine erhöhte Offenlegungspflicht dar. Banken müssen zukünftig die Green Asset Ratio (GAR) und die Banking Book Taxonomy Aligned Ratio (BTAR) offenlegen (European Commission, 2021c). Zusätzlich müssen Finanzmarktteilnehmer:innen, die Finanzprodukte mit ökologischen Merkmalen (EU, 2008) oder nachhaltige Investitionen bewerben, die EU-Taxonomie in vorvertragliche Pflichten und Offenlegungsanforderungen einbeziehen. Ingre und Passburg (2020) stellen fest, dass steigende Datenanforderungen einen erheblichen Mehraufwand für kleine und mittelgroße Fonds bedeuten. Auch ein Bericht der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw) kommt zu dem Schluss, dass die Taxonomie selbst bei pragmatischer Ausgestaltung einen erheblichen bürokratischen Aufwand für Finanzmarktakteure mit sich bringen wird (vbw, 2020). Vor allem zu Beginn der Umsetzung der Taxonomie müssen sich die Finanzmarktakteure auf die neuen Anforderungen einstellen. Durch die Umstellung ermöglichen sie aber ein einheitliches Verständnis von Nachhaltigkeitsaktivitäten und erleichtern es, Greenwashing im Finanzsystem zu erkennen und zu unterbinden, was Finanzakteure seit einiger Zeit fordern.

**Berücksichtigung von physischen Klimarisiken:** Die EU-Taxonomie berücksichtigt den Umgang mit klimabezogenen Risiken zum einen im Rahmen der Do No Significant Harm (DNSH) Anforderungen und zum anderen in den Taxonomie-Anforderungen zur Anpassung an den Klimawandel. In beiden Fällen müssen Unternehmen, die für Wirtschaftstätigkeiten Taxonomiekonformität erreichen wollen für diese Tätigkeiten eine Klimarisiko- und Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt haben. Für diese Analyse werden in der Klimataxonomie detaillierte Anforderungen definiert (siehe In der Delegierten Verordnung 2021/2139 vom 4.6.2021 u.a. Anlage I Anhang A).

Im Bereich Klimaanpassung ist die EU-Taxonomie meist qualitativ aufgebaut. Eine Aktivität leistet einen substanziellen Beitrag, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Anpassungslösungen zur Minderung der relevantesten physischen Risiken wurden implementiert.
- Eine robuste Klimarisiko und -Vulnerabilitätsanalyse wurde durchgeführt, um materielle physische Risiken zu identifizieren und zu bewerten sowie Anpassungslösungen zu identifizieren. Tabelle 12 zeigt Risiken, die einer Analyse unterzogen werden sollen.
- Analysen müssen den aktuellen Stand der Wissenschaft reflektieren.
- Anpassungslösungen dürfen Anpassungslösungen bzw. Resilienz anderer nicht schaden, sollten naturnah sein, in den Kontext der lokalen Anpassungsstrategie eingebunden sein und anhand von im Vorhinein definierten Messgrößen überwacht werden.

**Tabelle 12: EU-Taxonomie-relevante physische Klimarisiken**

	Temperatur	Wind	Wasser	Erde
<b>Chronische physische Klimarisiken</b>	Langfristige Temperaturveränderungen; Wärmebelastungen; Temperaturschwankungen; Rückgang von Permafrost	Veränderte Winde	Veränderte Niederschlagsmuster; Variabilität des Niederschlags; Versauerung der Meere; Salzwasserintrusion; Anstieg des Meeresspiegels; Wassermangel	Küstenerosion; Bodenerosion; Boden-degradierung; Solifluktion (Bodenfließen)
<b>Akute physische Klimarisiken</b>	Hitzewellen; Kältewellen (Frost); Vegetationsbrände	Tropische Wirbelstürme (Zyklon, Hurrikan & Taifun); Stürme (inkl. Schnee- und Sandstürme)	Dürren; Starkniederschlag (Regen, Hagel & Schnee); Überflutungen; Gletscherseeausbruch	Lawinen; Landrutsche

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management, nach DELEGIERTE VERORDNUNG 2021/2139 vom 4. Juni 2021

#### 4.2.3 Kapitalanforderungsverordnung (CRR) und Europäische Bankenaufsichtsbehörde (EBA) Pillar 3 Implementing Technical Standards (ITS)

Die Kapitalanforderungsverordnung (EU) 575/2013 („Capital Requirement Regulation“ oder CRR) wurde 2013 als Teil der Umsetzung von Basel III erlassen und regelt Aufsichtsanforderungen an Kreditinstitute und Wertpapierfirmen. Artikel 449a wurde 2019 ergänzt und verlangt, dass große Institute, die Wertpapiere auf einem geregelten Markt eines Mitgliedstaates handeln, aufsichtsrechtliche Informationen über ökologische, soziale und Governance-Risiken, einschließlich physischer und transitorischer Klimarisiken, ab Juni 2022 offenlegen müssen. Die EBA hat technische Implementierungsstandards (ITS) für den Artikel entwickelt und Anfang 2022 den finalen Vorschlag zu Pillar 3 Offenlegungen hinsichtlich ESG-Risiken veröffentlicht (EBA, 2022). Vorlage 5 der EBA Pillar 3 ITS konzentriert sich auf physische Klimarisiken und soll vor allem Transparenz über Hazard und Exposure schaffen. Betroffene Finanzdienstleister sollen nach Vorlage 5 Expositionen gegenüber physischen Klimarisiken nach Sektor und geografischer Lage berichten und zusätzlich Informationen zu Restlaufzeiten angeben. Die EBA folgt den Empfehlungen der TCFD hinsichtlich chronischer und akuter klimabedingter Risiken und stellt Vorlagen zu quantitativen und qualitativen Bewertungen bereit.

**Auswirkungen auf den deutschen Finanzsektor:** Große Finanzdienstleister müssen ab Juni 2022 nach Artikel 449a verschiedene Nachhaltigkeitsaspekte in ihren Offenlegungspflichten berücksichtigen und sich an den Vorlagen der EBA Pillar 3 ITS orientieren. Aktuell ist noch offen, an welchen Klimaszenarien sich betroffene Institutionen orientieren werden.

**Berücksichtigung von physischen Klimarisiken:** Artikel 449a und die damit einhergehenden EBA Pillar 3 ITS bietet eine standardisierte Vorlage zur Quantifizierung von Finanzierungsvolumen, die von physischen Klimarisiken betroffen sind. Die Regulierungen

geben Finanzdienstleistern vor physische Klimarisiken zu erfassen. Eine relative hohe Vergleichbarkeit der Informationen ist zu erwarten.

#### 4.2.4 Solvency II

Die Richtlinie 2009/138/EG (Solvency II) zielt darauf ab, das Risiko einer Insolvenz eines Versicherungs- oder Rückversicherungsunternehmens zu minimieren (EU, 2009). Hierfür wurde mit Solvency II eine ganzheitliche Risikobetrachtung entwickelt, die 2014 nochmals durch die Richtlinie 2014/51/EU (Omnibus II) geändert wurde (EU, 2014a). In Deutschland wurde Solvency II durch das Gesetz zur Modernisierung der Finanzaufsicht über Versicherungen (VAG) angepasst und ist seit 2016 gültig.

Am 21. April 2021 wurde der Gesetzesänderungsvorschlag für die Richtlinie 2009/138/EG (Solvency II) vorgestellt (Europäische Kommission, 2021d). Diese Richtlinie soll unter anderem um Klimarisiken erweitert werden. Der Vorschlag beinhaltet unter Artikel 45a die Einbeziehung von Klimaszenarien, anhand derer Versicherer die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken auf die eigene Geschäftstätigkeit ermitteln müssen. Die European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) hat das Mandat erteilt bekommen, die zugrundeliegenden Parameter für Naturkatastrophenrisiken zu eruieren und regelmäßig zu überprüfen, um so eine einheitlich geltende Grundlage für die Szenarioanalysen vorzuhalten.

**Auswirkungen auf den deutschen Finanzsektor:** Der Gesetzesvorschlag für die Einbeziehung von Klimarisiken über eine Änderung der Solvency II Richtlinie wurde noch nicht durch das Europäische Parlament verabschiedet und ist somit noch nicht für Versicherer und Rückversicherer gültig. Deutsche Versicherungs- und Rückversicherungsunternehmen sollten sich dennoch bereits mit den neuen Anforderungen auseinandersetzen, um besser auf die Gesetzesänderung vorbereitet zu sein.

**Berücksichtigung von physischen Klimarisiken:** Der Vorschlag der Europäischen Kommission zur Überarbeitung von Solvency II berücksichtigt physische Klimarisiken im Rahmen der Szenarioanalysen, die Versicherer und Rückversicherer zukünftig durchführen sollen. Allerdings sind die Szenarien noch nicht spezifiziert, da die EIOPA mit der Entwicklung offiziell erst nach Änderung der Richtlinie beginnt.

#### 4.2.5 Klimabezogene Stresstests der Europäischen Zentralbank (EZB)

Die EZB ist für die Geldpolitik der Eurozone zuständig und für die Bewertung der makroprudenziellen Maßnahmen verantwortlich. Die EZB möchte die Übertragungswege von Klimarisiken auf die Finanzmarktstabilität verstehen. Hierfür wurden bereits zwei Stresstests, ein „top-down“ (gesamtwirtschaftlicher) Klima-Stresstest im Jahr 2021 basierend auf Daten und Modellen und einen „bottom-up“ (aufsichtsrechtlicher) Stresstest bezogen auf Klimarisiken im Jahr 2022.

Die Stresstests sind derzeit noch nicht relevant für Kapitalkosten bzw. die Kapitalunterlegung bei gestressten Finanzinstitutionen. Allerdings können sie durchaus zur Vorbereitung solcher Maßnahmen verstanden werden. Hierzu bedarf es allerdings noch besserer Methoden und einer solideren Datengrundlage.

#### Gesamtwirtschaftlicher Klimastresstest 2021 (EZBa, 2021)

2021 führte die EZB einen gesamtwirtschaftlichen klimabezogenen Stresstest durch, der die Resilienz von Unternehmen und Banken in der Eurozone gegenüber transitorischen und physischen Klimarisiken untersucht. Für den Stresstest wurden die drei Klimaszenarien des

NGFS zur Projektion der klimatischen und makroökonomischen Bedingungen in den nächsten 30 Jahren herangezogen:

- ▶ Das erste Szenario beschreibt einen zielgerichteten Übergang zu einer emissionsfreien Wirtschaft, die im Einklang mit den Pariser Klimazielen steht („Orderly Transition“).
- ▶ Das zweite Szenario nimmt einen ungeordneten Übergang an, in dem Maßnahmen zu spät getroffen werden und die physischen Risiken entsprechend gravierender sind („Disorderly Transition“).
- ▶ Das dritte Szenario beschreibt eine Zukunft, in der keine Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen getroffen wurden („Hot house world“).

Die EZB wählte für diesen Stresstest einen „top-down“ Ansatz, um ein hohes Maß an Transparenz und Replizierbarkeit zu erreichen und nutzte einen umfassenden Datensatz bestehend aus Millionen von Unternehmensdaten und Finanzdaten von ungefähr 1.600 Banken in der Eurozone. Außerdem entwickelte die EZB eine Reihe von Modellen, die die Übertragungswege von Klimarisiken auf Unternehmen und Banken erfassen. Anhand dieser Methodik schätzte die EZB Klimarisiken für die untersuchten Unternehmen unter den jeweiligen Szenarien und kalkulierte die daraus resultierenden Auswirkungen auf europäische Banken.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Vorteile eines zielgerichteten Übergangs klar überwiegen. Die kurzfristig entstehenden Kosten unter Szenario 1 liegen weit unter den mittel- bis längerfristigen Kosten, die aus vermehrten physischen Klimaschäden resultieren. Darüber hinaus hebt die EZB hervor, dass sich die Folgen des Klimawandels stark auf bestimmte geografische Gebiete und Sektoren konzentrieren werden, sollten weder Eindämmungsmaßnahmen noch Anpassungsstrategien umgesetzt werden.

### **Aufsichtsrechtlicher Stresstest bezogen auf Klimarisiken 2022 (EZB, 2022)**

Im Jahr 2022 führte die EZB einen aufsichtsrechtlichen Stresstest mit Fokus auf Klimarisiken durch. Dadurch soll untersucht werden, wie gut Banken auf finanzielle und wirtschaftliche Schocks vorbereitet sind, die sich aus physischen und transitorischen Klimarisiken ergeben. Der Stresstest unterscheidet sich von dem gesamtwirtschaftlichen Stresstest, da ein „bottom-up“ Ansatz verfolgt wird. Das bedeutet, dass Banken einen detaillierten Fragebogen ausfüllen und bestimmte klimabezogene Kennzahlen berechnen müssen. Der Test wurde von März 2022 bis Juli 2022 durchgeführt. Die Ergebnisse des Tests zeigen, dass ein Großteil der befragten Banken erhebliche Defizite in ihren Stresstest-Fähigkeiten aufweisen und keine tiefgreifenden Klimarisiko Stresstests als Teil ihrer internen Prozesse durchführen. Die mangelhafte Verfügbarkeit von relevanten Daten ist dabei eines der größten Probleme auf Ebene der Banken, weshalb die EZB und die nationalen Zentralbanken dieses Problem zusammen mit den Banken bewältigen wollen.

Bislang haben die klimabezogenen Stresstests der EZB keine Auswirkungen auf die Eigenkapitalanforderungen für Banken, da die Stresstest-Methodik noch verbessert werden soll.

#### **Box 9: Weitere Stresstests**

**DNB:** Die niederländische Zentralbank, DNB; hat als erste Zentralbank einen Klimastresstest im Finanzsektor durchgeführt. Durch die Studie aus dem Jahr 2018 wurde deutlich, dass die Energiewende erhebliche Risiken und Chancen für das niederländische Finanzsystem bedeuten. Seit der Durchführung dieses Stresstests hat DNB national und international an der

Weiterentwicklung von klimabezogenen Stresstests mitgewirkt. Physische Klimarisiken haben in den DNB Stresstests eine vergleichsweise geringe Rolle gespielt.

BoE: Die Bank of England führte 2021 das “Biennial Exploratory Scenario: Financial risks from climate change” durch. Hierbei sollte die Widerstandsfähigkeit des britischen Finanzsystems gegenüber verschiedenen Klimapfaden evaluiert werden. In dem Stresstest wurden sowohl transitorische als auch physische Klimarisiken evaluiert (BoE, 2021).

**Auswirkungen auf den deutschen Finanzsektor:** Die Ergebnisse des gesamtwirtschaftlichen Stresstests zeigen, dass deutsche Banken einem relativ geringen physischen Klimarisiko direkt ausgesetzt sind. Es ist allerdings anzumerken, dass im gesamtwirtschaftlichen Klimastresstest physische Klimarisiken anhand von direkten physischen Auswirkungen auf Firmen gemessen wurden. Lieferketteneffekte sind hier bislang nicht reflektiert.

Deutsche Banken müssen 2022 erstmals den Fragebogen im Rahmen des aufsichtsrechtlichen Stresstests ausfüllen. Auswirkungen auf die Kapitalunterlegung auf Basis der Exposition oder Sensitivität gegenüber physischer Klimarisiken sind nicht zu erwarten. Allerdings diskutiert die EZB derzeit die Entwicklung einer Methodik zur Reflektion von Klimarisiken in Kapitalpuffern (Bloomberg, 2022).

**Berücksichtigung von physischen Klimarisiken:** Beiden Stresstests liegen drei NGFS Klimaszenarien zugrunde. Diese drei Szenarien bilden sowohl physische als auch transitorische Risiken ab. Insbesondere wurden Dürreperioden, Hitzestress und Überschwemmungen betrachtet (EZB, 2022a). Die einheitliche Verwendung der gleichen Szenarien für beide Stresstests erlaubt sowohl die Vergleichbarkeit innerhalb als auch zwischen den Stresstests.

### 4.3 Regulatorische Entwicklungen in Deutschland

Neben den Entwicklungen auf EU-Ebene, gab es in den vergangenen Jahren auch in Deutschland Entwicklungen rund um Sustainable Finance. Der Fokus liegt nur sehr bedingt auf physischen Klimarisiken und Chancen. Zudem ist anzumerken, dass in Deutschland wirksame Sustainable Finance bezogene Regulierung in den letzten Jahren fast ausschließlich auf EU-Ebene beschlossen wurde.

#### Sustainable Finance Beirat der Bundesregierung

Anfang 2021 veröffentlichte der Beirat seinen Abschlussbericht (Sustainable Finance Beirat, 2021), in dem Handlungsansätze zur Erarbeitung und Umsetzung einer Sustainable Finance Strategie für Deutschland erörtert werden. Der Beirat legt der Bundesregierung 31 Empfehlungen vor, welche unter anderem die Standardisierung nicht-finanzieller Berichterstattung, regelmäßige Klimastresstests und Szenarioanalysen sowie eine verpflichtende TCFD-Berichterstattung börsennotierter Unternehmen umfassen. Der Beirat erkennt außerdem, dass Risikobegriffe von verschiedenen Akteuren unterschiedlich verstanden werden und empfiehlt daher *„den Begriff der wesentlichen Risiken (§ 289 c Abs. 3 Satz 3 HGB) vor dem Hintergrund unterschiedlicher Perspektiven zu aktualisieren und zu präzisieren.“* (S. 22). Diese Empfehlung ist wichtig, da sie die Grundlage für eine mögliche Vereinheitlichung der Bewertung und Offenlegung von physischen Klimarisiken und Chancen schafft.

#### Deutsche Sustainable Finance Strategie

Die Bundesregierung veröffentlichte im Frühling 2021 die deutsche Sustainable Finance Strategie (BMF, BMU, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 2021). Eines der

fünf Ziele fokussiert sich auf die Verbesserung des Risikomanagements in der Finanzindustrie, um die Finanzmarktstabilität zu gewährleisten. Konkret plant die Bundesregierung die Finanz- und Realwirtschaft im Management von physischen Klimarisiken zu unterstützen. Hierfür haben das BMF und das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) das Ziel formuliert, eine Studie zur Entwicklung von physischen Szenarien in Deutschland in Auftrag zu geben, die Finanzmarktakteuren aufzeigen soll, an welchen Stellen erhöhte physische Klimarisiken zu erwarten sind (BMF, BMU, BMWi, 2021).

Im Koalitionsvertrag 2021 verpflichtet sich die neue Bundesregierung, Deutschland zum führenden Standort nachhaltiger Finanzierung zu machen und die Sustainable Finance Strategie zu implementieren. Außerdem soll der Sustainable Finance Beirat weiter bestehen bleiben und als unabhängiges Gremium die Regierung beraten.

### **BaFin**

Ende 2019 veröffentlichte die BaFin das Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken (BaFin, 2019). Es bietet Finanzmarktakteuren eine Orientierungshilfe im Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken und fokussiert sich auf das Risikomanagement. Die BaFin zeigt auf, wie Nachhaltigkeitsrisiken in der Risikoidentifikation und -steuerung, sowie in Szenarioanalysen und Stresstests berücksichtigt werden können. Das Merkblatt wird von vielen deutschen Finanzinstitutionen als Grundlage zur Integration von Nachhaltigkeitsrisiken genutzt. Physische Klimarisiken werden neben weiteren Nachhaltigkeitsrisiken genannt.

## **4.4 Fazit**

Die Untersuchung verschiedener EU-Regulierungen und regulatorischer Aktivitäten hinsichtlich der Berücksichtigung physischer Klimarisiken zeigt, dass sie noch nicht durchgängig in der Gesetzgebung verankert ist. Die seit 2019 verabschiedeten Verordnungen, Richtlinien und Überarbeitungen bereits bestehender Gesetze zu Sustainable Finance auf EU-Ebene sind vor allem auf das Umlenken von Kapitalflüssen in nachhaltige Investitionen fokussiert. Obwohl diese Betrachtungsweise eine äußerst wichtige Rolle in der Transformation hin zu einer nachhaltigen (Finanz-) Wirtschaft spielt, dient sie nur bedingt der Bewertung physischer Klimarisiken. Dies trifft besonders auf die EU-Taxonomie zu, die eine Grundlage für Nachhaltigkeitsinvestitionen bildet, wie beispielsweise für grüne Anleihen unter dem EU Green Bond Standard.

Die Risikoperspektive wird regulatorisch weiterentwickelt. Der aktuelle aufsichtsrechtliche Stresstest der EZB erfragt gezielt Information zu Klimarisiken von Banken in der Eurozone und physische Klimarisiken werden zukünftig systematisch im Rahmen der EBA Pillar 3 ITS unter Artikel 45a der CRR erfasst. Zusätzlich gibt es erste Ansätze zur Berücksichtigung von physischen Klimarisiken in der Überarbeitung der Solvency II, IDD und MiFID. Allerdings sind die Gesetzesvorschläge teilweise noch relativ vage mit Blick auf den Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen.

Die Berichtsansforderungen in dem ESRS 1 Climate werden zeitnah dazu beitragen, eine Informationsgrundlage für die Akteure in der Finanzwirtschaft zu schaffen und Finanzdienstleister in die Pflicht nehmen, die Exposition gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels offenzulegen. ESRS 1 Climate liegt vor (EFRAG, 2022), der um Hinweise erweitert wurde, um die Berichterstattungsansforderungen zu spezifizieren und die Verständlichkeit der Berichterstattung zu gewährleisten (EFRAG, 2022a). Die Europäische Kommission wird diese Vorschläge voraussichtlich 2023 durch delegierte Rechtsakte in europäisches Recht umsetzen. Die deutsche Regulatorik mit Bezug zu physischen Klimarisiken und Chancen wird derzeit größtenteils durch Aktivitäten auf EU-Ebene entwickelt. Das BaFin Merkblatt hat allerdings früh eine Grundlage für die Erfassung von Nachhaltigkeitsrisiken abhängig von ihrer Wesentlichkeit

geschaffen und kann somit als ein regulatorischer Beitrag zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen im Finanzsystem gesehen werden.



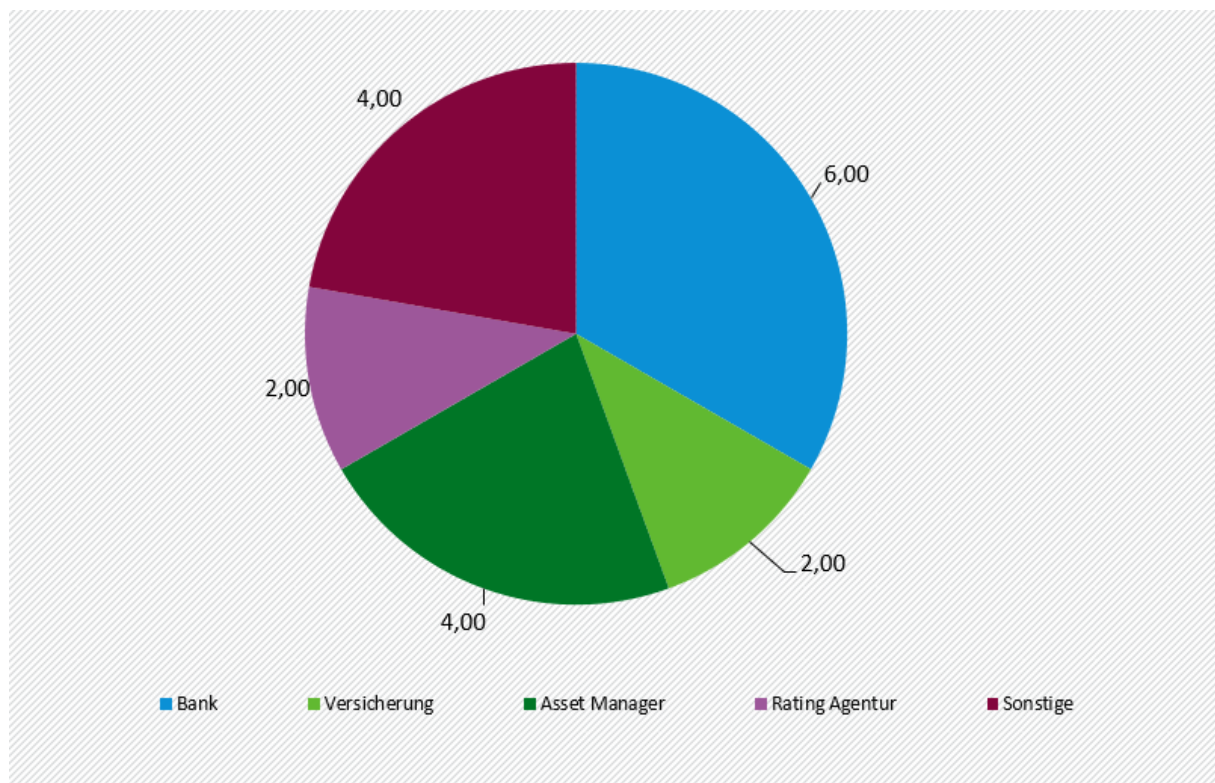
## 5 Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Praxis

Finanzmarktakteure können über verschiedene Wirkungskanäle von physischen Klimarisiken und Chancen betroffen sein. Eine strukturierte Identifizierung, Bewertung und Behandlung dieser Risiken gewinnt aufgrund der steigenden Wesentlichkeit an Bedeutung (FMA, 2020). Diese Entwicklung wirft die Frage auf, wie Praxisakteure aus der Finanzwirtschaft die Wesentlichkeit von physischen Klimarisiken und Chancen einschätzen und sie heute damit umgehen.

### Stichprobe auf Basis von Interviews

Im Rahmen von 18 semi-strukturierten Interviews mit Vertreter:innen aus der Finanzbranche (Banken, Versicherungen, Asset Managern und Rating Agenturen) wurde ermittelt, inwiefern physische Klimarisiken und Chancen derzeit Einzug in Prozesse bei Finanzdienstleistern halten und wie die physischen Auswirkungen des Klimawandels auf das Geschäft der jeweiligen Akteure abgeschätzt wird. Abbildung 12 zeigt die Verteilung zwischen den Akteursgruppen<sup>13</sup>. Abgeleitet aus dem Zielbild (siehe Kapitel 2) wurden folgende Themen diskutiert: Auswirkungen physischer Klimarisiken, Geschäftschancen, Anwendung von Methoden und Tools im Risikomanagement sowie Daten.

**Abbildung 12: Verteilung der Interviewpartner:innen nach Branche**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

In den Interviews wurde deutlich, dass insbesondere Banken und Asset Manager die Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen bisher als eher gering einschätzen. Jedoch wird mit einer Zunahme der Stärke und Häufigkeit von Extremwetterereignissen gerechnet.

<sup>13</sup> Unter sonstige sind Interviews mit einer Beratungsgesellschaft und einer deutschen Aufsichtsbehörde subsumiert.

Darüber hinaus stellt die mangelhafte Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen Daten zur Messung physischer Klimarisiken und Chancen für die Mehrheit der Akteure eine Herausforderung dar. Banken, Asset Manager und Rating Agenturen wenden bisher überwiegend qualitative Methoden sowie ad-hoc Einschätzungen in Risikomanagementprozessen an. Versicherungen hingegen weisen aufgrund ihres Geschäftsmodells langjährige Erfahrungen mit der Identifizierung und Bewertung physischer Klimarisiken auf, und verwenden daher quantitative Methoden wie beispielsweise Szenarioanalysen, insbesondere bei geographisch-bezogenen Versicherungsprodukten. In Tabelle 13 sind die Ergebnisse der Interviews zusammengefasst. Nachfolgend sind die Ergebnisse nach Akteursgruppen dargestellt.

**Tabelle 13: Übersicht zum Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Risiken und Chancen**

Akteursgruppe	Auswirkungen	Geschäftschancen	Methoden und Tools	Daten
Banken	<p>Bislang eher geringe Betroffenheit wahrgenommen</p> <p>Land- und Forstwirtschaft weist größte Betroffenheit auf</p>	<p>Gesteigerte Beratungsmöglichkeiten</p> <p>Finanzierungsbedarf bei realwirtschaftlichen Unternehmen auf dem Weg zu Klimaresilienz</p>	<p>Bisher hat sich kein Ansatz als branchen-weiter Standard etabliert</p> <p>Es kommen vorwiegend qualitative Methoden zum Einsatz</p> <p>Einzelne Banken verwenden Heatmaps</p>	<p>Daten häufig schwer miteinander vergleichbar</p> <p>Datenverfügbarkeit mangelhaft: Kreditnehmer haben häufig selbst keine Daten über Betroffenheit von physischen Klimarisiken</p> <p>Daten beruhen häufig auf historischen Informationen</p>
Versicherungen	<p>Versicherungen führen fundierte Risikoberechnungen durch</p> <p>Es ist mit einer zunehmenden Wesentlichkeit zu rechnen (Flutkatastrophe Ahrtal)</p>	<p>Chancen im Bereich Services und Consulting durch die Bereitstellung von Tools</p> <p>Beratung von Kunden zur Schadensprävention</p>	<p>Szenarioanalysen als häufig verwendete Methode</p> <p>Anpassung der Risikoprämie oder Nichtversicherung bei steigender erwarteter Schadenssumme</p> <p>Selbstbehalte und Auflagen für Versicherer:innen</p>	<p>Erheben Daten überwiegend selbst (insbesondere Rückversicherungen)</p> <p>Datenverfügbarkeit stellt insbesondere für kleinere Versicherungen eine Herausforderung dar</p>
Asset Manager	Hauptrisiko liegt bei den Anlegern, nicht bei den	Gestiegene Nachfrage nach nachhaltigen Investitionen	Meiste qualitative ad-	Datenverfügbarkeit, -qualität, und -kosten

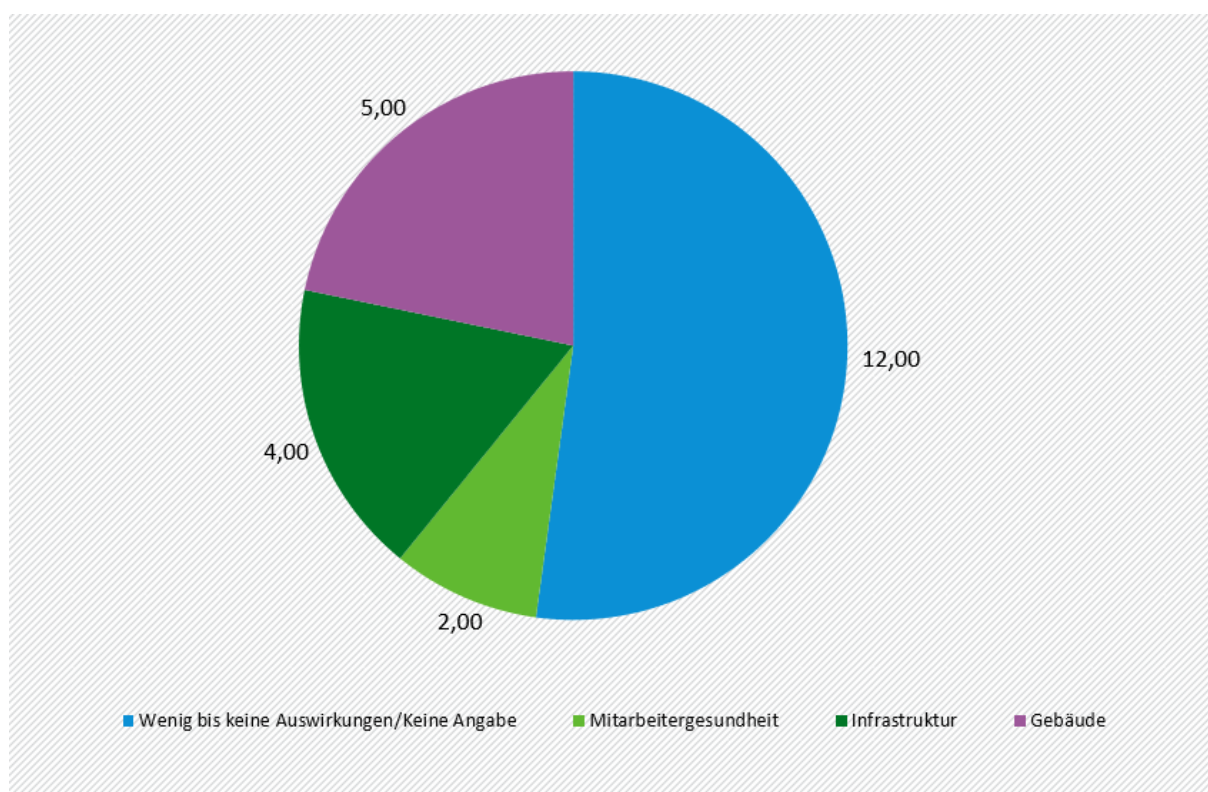
	treuhänderisch agierenden Asset Managern  Asset Manager schätzen Auswirkungen als gering ein	Begleitung von Unternehmen auf dem Weg zu höherer Klimaresilienz	hoc Bewertungen	als zentrale Herausforderungen  Teilweise Datenbeschaffung im Engagement-Prozess mit der Realwirtschaft
Rating Agenturen	Physische Klimarisiken werden zusehends als materiell betrachtet, wenn auch noch in geringem Maße	Bereitstellung von Rohdaten und Analysen an Finanzdienstleister und Unternehmen der Realwirtschaft bietet Geschäftschancen	Aufbau von dezidierten Methoden und Tools gewinnt zusehends an Relevanz, erste Produkte sind auf dem Markt	Datenverfügbarkeit, und -qualität stellen zentrale Herausforderungen und gleichzeitig Handlungsgebiete dar

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

### Direkte Auswirkungen physischer Klimarisiken

Physische Klimaauswirkungen können direkte Effekte auf die Geschäftstätigkeiten aller Akteursgruppen haben. Die Betroffenheit der untersuchten Akteure von physischen Klimarisiken äußert sich hauptsächlich über potenzielle Beeinträchtigungen der Infrastruktur durch Schäden an Bürogebäuden oder Straßen. Darüber hinaus können sich steigende Temperaturen und Hitzewellen negativ auf die Gesundheit der Mitarbeitenden auswirken. In Deutschland sind Überflutungen, Starkregen und Hitzewellen die zentralen Risiken, während chronische Klimarisiken nach Einschätzung der Finanzmarktakteure nur eine untergeordnete Rolle spielen.

**Die Wesentlichkeit der direkten Auswirkungen von physischen Klimaereignissen auf die Geschäftstätigkeiten der Finanzdienstleister schätzen diese als gering ein.** Remote-Working sowie der verstärkte Einsatz von intelligenten Wärme- und Kühlsystemen soll darüber hinaus die Gesundheit der Mitarbeitenden auch bei Extremtemperaturen gewährleisten. Eine präventive Standortwahl von Bürogebäuden wirkt sich ebenfalls risikomindernd aus (siehe Abbildung 13).

**Abbildung 13: Physische Klimaauswirkung auf den Betrieb von Finanzdienstleistern**

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

## 5.1 Banken

### Auswirkungen physischer Klimarisiken

Physische Klimarisiken wirken sich besonders durch das Kreditportfolio auf Banken aus. Als Sektoren mit der größten direkten Betroffenheit durch physische Klimarisiken nennen Banken unter anderem die Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei, das Gesundheitswesen und den Transportsektor. Die interviewten Banken geben mehrheitlich an, dass die Wesentlichkeit der Auswirkungen über die Realwirtschaft bislang überschaubar sei. Dies liegt in einzelnen Fällen daran, dass physische Klimarisiken sich in Deutschland bislang mit wenigen Ausnahmen **noch nicht stark materialisiert** haben oder an der sektoralen Struktur des Kreditportfolios.

Für die Zukunft wird eine **Zunahme der Wesentlichkeit** erwartet, wobei die genauen Ausprägungen von den verschiedenen Szenarien des Klimawandels abhängen werden. Insbesondere das Risiko einer zunehmenden Häufigkeit von Unterbrechungen überregionaler Lieferketten und damit verbundene Ertragseinbußen bei Bankkunden wird als signifikant eingestuft. Auch die Überschwemmung im Ahrtal im Juli 2021 hat laut Vertreter:innen der Banken gezeigt, dass die Betroffenheit in Deutschland hoch sein kann.

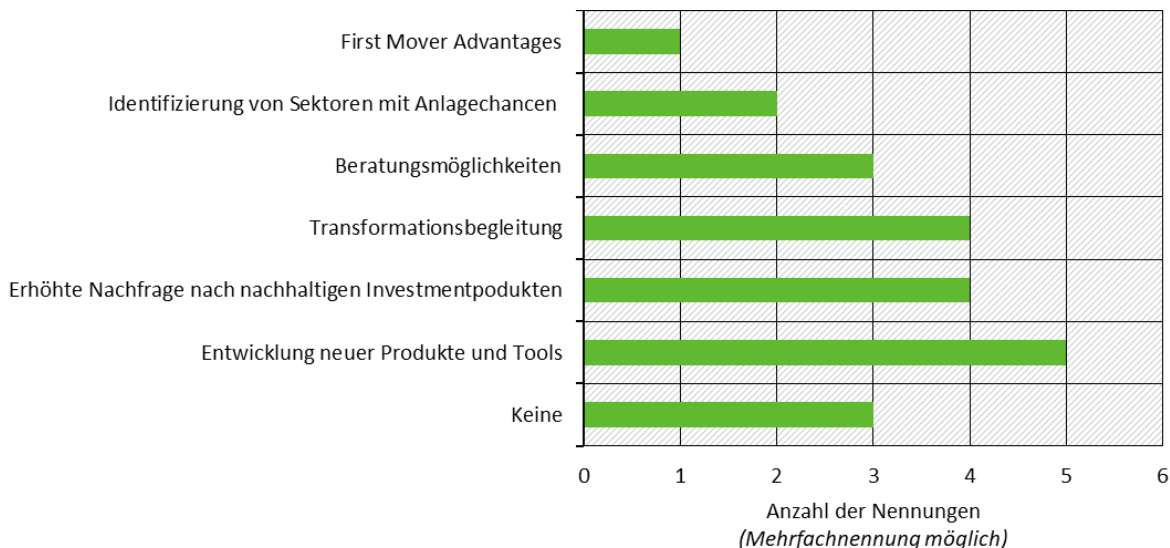
### Geschäftschancen durch physische Klimarisiken

Banken identifizieren Geschäftschancen in der Rolle von transformationsbegleitenden Institutionen, beispielsweise durch **erweiterte Beratungsmöglichkeiten** und durch den gestiegenen **Finanzierungsbedarf** für nachhaltige Investitionen. Banken planen verstärkt, Unternehmen bei der Transformation hin zu gesteigerter Klimaresilienz zu begleiten. Außerdem betonen die interviewten Banken den großen Finanzierungsbedarf von Unternehmen, die durch ihre Produkte und Services einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten. Als Beispiele dafür werden Biotechnologie-Unternehmen, die sich mit klimaadaptiertem Saatgut

beschäftigen, oder auch Unternehmen der Bau- und Elektroindustrie, die sich mit dem Schutz von Gebäuden und Anlagen gegen Extremwetterereignisse befassen, genannt (siehe Abbildung 14).

Die Entwicklung eines nachhaltigen Produktportfolios trägt nicht nur zur präventiven Vermeidung physischer Klimarisiken bei, sondern stellt auch eine Geschäftschance für Banken dar. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) kann hier als Beispiel aufgeführt werden; sie gilt mit einem Green-Bond Volumen von etwa 8 Milliarden Euro als größter Anbieter auf dem deutschen Markt (KfW, 2020).

**Abbildung 14: Geschäftschancen durch Klimawandelfolgen für Banken**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

### Methoden und Tools

Die Interviewergebnisse zeigen, dass physische Klimarisiken bei Banken bisher auf einer ad-hoc Basis und nicht systematisch behandelt werden. Einige Banken arbeiten laut eigener Aussage „mit Hochdruck“ an der Entwicklung entsprechender Ansätze. In Pilotprojekten werden verschiedene Tools wie beispielsweise CLIMADA getestet, das die Quantifizierung der finanziellen Auswirkungen von Naturkatastrophen auf verschiedene Parameter modelliert. Einzelne Banken verwenden zudem sogenannte Heatmaps basierend auf Postleitzahlen, die verschiedene Hazards regional zuordnen können. Mithilfe von Daten externer Anbieter können somit die Stärke der Auswirkungen physischer Klimarisiken auf unterschiedliche Lokationen bestimmt werden.

Eine Ausnahme stellt der Landwirtschaftssektor dar. Dort wird beispielweise das Auftreten von Dürren nicht mehr als singuläres Ereignis gesehen und teilweise strukturell erfasst.

Die Quantifizierung der physischen Auswirkungen des Klimawandels auf das eigene Kreditgeschäft stellt eine Hürde für viele Banken dar, da nicht immer eindeutig zu identifizieren ist, ob ein Kreditausfall auf physische Klimarisiken zurückzuführen ist. Daher werden häufig qualitative Scoring-Modelle verwendet, die unter Berücksichtigung von Indikatoren wie der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Darlehenslaufzeit, Vulnerabilität und potenzieller Schadenshöhe eine Einschätzung vornehmen.

Die Interviewergebnisse stehen im Einklang mit den Ergebnissen anderer Studien. Eine Umfrage der Bundesbank im Rahmen des LSI-Stresstests aus dem Jahr 2019 ergab, dass nur 34 Prozent

der kleinen und mittelgroßen deutschen Banken Klimarisiken bislang überhaupt in ihrem Risikomanagement berücksichtigen, während weitere 21 Prozent eine Berücksichtigung planen (Bundesbank, 2019). Eine Studie der EZB zum Umgang von Banken mit Klimarisiken (EZB, 2021) zeigt, dass sämtliche Institutionen substantiell davon entfernt sind, die Maßnahmen des im November 2020 von der EZB veröffentlichten „Guide on climate-related and environmental risks for banks“ umfänglich zu berücksichtigen. Banken berücksichtigen physische Klimarisiken in zunehmendem Maße, jedoch enthalten die Pläne vieler der 112 von der EZB befragten Institutionen für verbessertes Risikomanagement keine konkreten Maßnahmen, um die Erwartungen der EZB zu erfüllen. Die Studie identifiziert zentrale Probleme in den Bereichen der internen Berichterstattung, der Markt- und Liquiditätsrisiken, sowie der Stresstests.

## Daten

Die Integration zukunftsorientierter Daten in die Risikoanalyse, beispielsweise Daten zu Klimaauswirkungen an Standorten oder erwartete Wertentwicklungen von Vermögenswerten, ist für eine genaue Messung der physischen Auswirkungen des Klimawandels unabdingbar. Die Herausforderungen im Zusammenhang mit Daten umfassen die **mangelnde Qualität, die geringe Vergleichbarkeit und die mangelnde Verfügbarkeit**. Daten zur Bewertung von physischen Risiken und Chancen wie Abhängigkeiten von Rohstoffen, Lieferketten und Unternehmensstandort liegen nur bedingt vor. Die direkte Berichterstattung größerer realwirtschaftlicher Unternehmen ist bislang unzureichend und nicht einheitlich, so dass eine systematische Erfassung im Banksystem eine Herausforderung darstellt. Daten zu physischen Risiken und Chancen von mittelständischen Unternehmen sind fast gar nicht vorhanden.

Zwar werden in einigen Fällen Daten über die Betroffenheit direkt von den Kunden bezogen, jedoch sind diese Daten häufig unstrukturiert, da auch bei realwirtschaftlichen Unternehmen häufig noch Unklarheiten über die Wesentlichkeit verschiedener physischer Risiken zu herrschen scheint oder entsprechende Daten fehlen. Die globale Ausrichtung vieler Unternehmen erschwert die Bewertung der Auswirkungen physischer Risiken und Chancen auf Kreditnehmer.

Darüber hinaus wird als Problem angesehen, dass die verfügbaren Daten **bisher hauptsächlich auf historischen Informationen** über Schadenshöhen und -wahrscheinlichkeiten beruhen. Diese spiegeln die zu erwartende Zunahme von Stärke, Häufigkeit und Regionen des Auftretens physischer Risiken nur unzureichend wider.

Aufgrund der geringen Datenverfügbarkeit erachten Banken den Einbezug physischer Klimarisiken in die internen Ratingsysteme als stark herausfordernd. Oft sind Banken auf externe Datenanbieter oder Versicherungen angewiesen, um sich Daten über die Betroffenheit der Kund:innen von physischen Klimarisiken zu beschaffen. Der Erwerb von Daten ist i.d.R. mit hohem finanziellem Aufwand verknüpft und die Daten verschiedener Anbieter (z. B. Bloomberg, Refinitiv, MSCI, S&P, Vigeo Eiris, Sustainalytics) sind oft schwer miteinander vergleichbar. So messen bspw. verschiedene Anbieter physischen Klimarisiken unterschiedliche Relevanz zu. Zudem liegen entsprechende Daten nur für größere Unternehmen vor.

## 5.2 Versicherungen

### Auswirkungen physischer Klimarisiken

Versicherungen sind von physischen Klimarisiken in ihrem Geschäftsmodell unmittelbar betroffen. Eine Zunahme der Häufigkeit und Stärke von Klimarisiken in den letzten Jahren führte zu **steigenden Auszahlungen von Schadenssummen** auf Seiten der Versicherungen. Das kundenspezifische Risiko setzt sich primär aus den Eintrittswahrscheinlichkeiten der relevanten

Risiken sowie deren Schadenshöhen zusammen. Dies betrifft hauptsächlich Wohngebäude-, Hausrats- und Kraftfahrzeug-Versicherungen für Privatkund:innen, sowie Versicherungen gegen Betriebsausfälle durch Lieferausfälle oder Schäden an Betriebsstätten für Firmenkunden. Im für die Versicherungswirtschaft an Bedeutung gewinnenden Landwirtschaftssektor werden Ernteaufschläge oder Schäden an Betriebsmitteln versichert. Ein Großteil der Versicherungen gibt an, die Risikoberechnung adäquat durchzuführen und so eine fundierte Entscheidung über eine etwaige Nichtversicherung oder eine Erhöhung der Risikoprämie treffen zu können. Jedoch hat die Überschwemmung im Ahrtal im Juli 2021 gezeigt, dass in singulären Extremereignissen auch unvorhersehbare hohe Schadenssummen<sup>14</sup> auftreten können und mit einer zunehmenden Wesentlichkeit zu rechnen ist.

Sowohl für die Versicherungen von Privat- und Firmenkunden als auch für Rückversicherer gilt, dass bei steigenden erwarteten Risiken und Schadenssummen entweder die Risikoprämie angepasst wird oder bestimmte Versicherungen ausgeschlossen werden.

### **Geschäftschancen**

Versicherungen identifizieren Geschäftschancen vor allem im Bereich **Services und Consulting**. Aufgrund ihres Geschäftsmodells verfügen Versicherungen und insbesondere Rückversicherer häufig über umfassende Daten sowie über erprobte Methoden zur Einschätzung der Auswirkungen von physischen Klimarisiken. Den Kund:innen werden daher Tools bereitgestellt oder aufbereitete Risikoanalysen angeboten, mit deren Hilfe sie Risiken besser bewerten und behandeln können. Ein Beispiel hierfür ist Munich Re's Natural Hazard Edition. Das Tool ermöglicht die Bewertung von Naturgefahrenrisiken für Versicherungsinstitute, die das Tool geografisch hochauflösend bewerten kann. Vor allem Risiken durch Hochwasser und Überschwemmungen und ihre potenziellen Auswirkungen auf Unternehmensportfolien können damit abgebildet werden.

Außerdem spezialisieren sich einige der befragten Versicherungen auf **Schadensprävention**. Hierbei werden den Kund:innen Präventivmaßnahmen aufgezeigt, die einen verstärkten Schutz gegen physische Klimarisiken (z. B. Hochwasserschutz an gefährdeten Standorten) bieten und so zur Minderung der Schadenshöhe im Eintrittsfall beitragen. Zusätzlich umfassen sie Maßnahmen, die die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Risiken verringern sollen.

### **Methoden und Tools**

Versicherungen geben an, verschiedene Methoden und Tools zu nutzen, um die Auswirkungen physischer Klimarisiken zu bewerten. Dabei werden **Szenarioanalysen auf Basis verschiedener Klimamodelle** als meistgenutzte Methode genannt, um Schadenswahrscheinlichkeiten modellieren zu können. Insbesondere große Rückversicherer greifen bei der Bewertung physischer Klimarisiken auf einen langjährigen Erfahrungsschatz zurück und besitzen daher eine Vielzahl an Methoden und Tools. Auch kleinere Versicherungen wenden Modellierungen zur Bewertung physischer Klimarisiken an. Dabei wird die Bewertung häufig auf Basis historischer Häufigkeitsdaten über den Risikoeintritt durchgeführt, die anhand eines Szenarios angepasst werden.

### **Daten**

Insbesondere Rückversicherungen geben an, die benötigten Daten über die Auswirkungen physischer Klimarisiken überwiegend selbst zu erheben und aufzubereiten. Die interviewten Versicherungen erheben zwar ebenfalls selbstständig Daten, jedoch sei die Verfügbarkeit entsprechender Daten für Versicherungen bisher unzureichend. Dies stellt für viele

---

<sup>14</sup> Die Schadenssumme durch die Flutkatastrophe im Juli 2021 wird von der Munich RE (2021) ([Munich RE, 2021](#)) allein in Deutschland auf etwa EUR 33 Milliarden geschätzt, von denen ca. EUR 9 Milliarden versichert waren.

Versicherungen eine zentrale Herausforderung bei der Bewertung von physischen Klimarisiken dar.

### 5.3 Asset Manager

#### Auswirkungen physischer Klimarisiken

Physische Auswirkungen der Klimarisiken manifestieren sich in den Zielinvestitionen durch Minderungen von Anlagen und Sachwerten, wie Immobilien und Infrastrukturprojekte. In Extremfällen, die nicht von öffentlicher Hand getragen werden, können physische Klimarisiken das Reputationsrisiko erhöhen, wenn der Wertverlust des Portfolios durch physische Klimarisiken so stark ist, dass dies sich negativ auf den Ruf des Asset Managers auswirkt.

**Asset Manager schätzen die Auswirkungen von physischen Klimarisiken auf ihre Portfolios als gering ein.** Physische Klimarisiken werden zwar auch in Deutschland über die Zeit immer relevanter, jedoch erwartet der Großteil der befragten Asset Manager nicht, dass Anleger Asset Manager für Verluste im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen und somit ausbleibenden Renditen verantwortlich machen. Daher gibt es – anders als bei transitorischen Risiken - praktisch kein Reputationsrisiko aufgrund einer Nichtberücksichtigung von physischen Klimarisiken im Rahmen des Asset Managements.

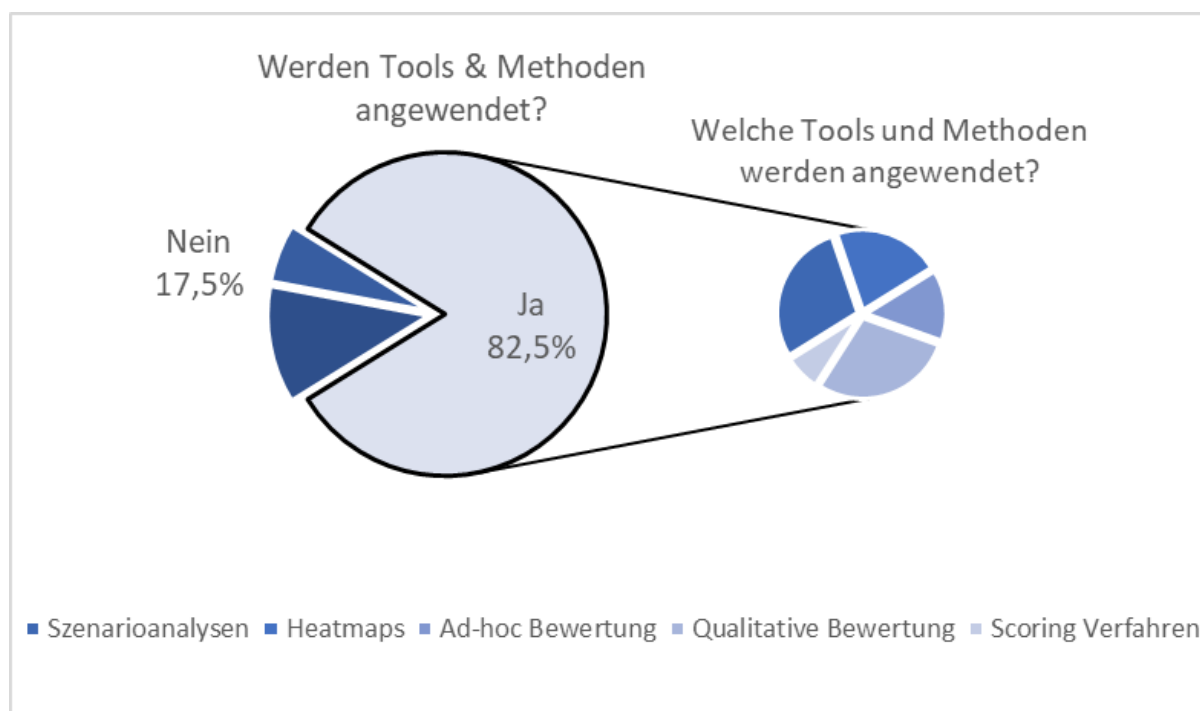
#### Geschäftschancen

Viele Asset Manager stellen eine **steigende Nachfrage nach nachhaltigen Investitionen** und Portfolios fest und verzeichnen zusätzliche Gewinne mit nachhaltigen Portfolios. Asset Manager können darüber hinaus Sektoren mit Anlagechancen aufgrund von niedrigeren Klimarisiken identifizieren. Bisher spielen transitorische Risiken bei dieser Betrachtung eine zentrale Rolle, allerdings könnte sich das in den kommenden Jahren ändern. Die befragten Asset Manager äußern mit Nachdruck, dass sie keinen Profit aus Umweltschäden und Extremwetterereignissen schlagen wollen. Falls finanzielle Auswirkungen physischer Klimaeffekte zu erwarten sind, gehen Asset Manager teilweise auf Unternehmen der Realwirtschaft als Teil der Engagement-Aktivitäten zu, um die Klimaresilienz zu steigern. Bisher ist dies besonders in Sparten wie der Infrastrukturfinanzierung zu beobachten, in denen Asset Manager mehr direkten Einfluss auf physische Vermögenswerte haben. Außerdem können Asset Manager aufgrund ihrer kumulierten Anteile an Unternehmen Entscheidungen des Unternehmens beeinflussen.

#### Methoden und Tools

Die Interviews bestätigen, dass die Bewertung von physischen Risiken bei den meisten Asset Managern auf **qualitativen Ansätzen** beruht (Abbildung 15). **Die Integration einer quantitativen Analyse durch Scoring Ansätze, Sensitivitätsanalysen oder Multifaktormodelle wird in zunehmendem Maße von Asset Managern forciert.** Die Möglichkeiten zur quantitativen Analyse sind an die Verfügbarkeit von klimabezogenen Daten gekoppelt, wie Standorte oder Umsatz- und Kostentreibern, und werden aktuell dadurch stark eingeschränkt. Die Interviews zeigen auch methodische Differenzen bei der Risikoidentifizierung und -bewertung zwischen den einzelnen Asset Managern. Teilweise werden physische Risiken systematisch oder ad-hoc berücksichtigt, während andere Asset Manager physische Klimarisiken nicht separat von transitorischen Klimarisiken betrachten.



**Abbildung 15: Anwendung von Methoden und Tools bei Asset Managern**

Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

## Daten

Auch für Asset Manager stellen **Verfügbarkeit und Qualität von Daten eine große Herausforderung** dar. Um Zugang zu Informationen und Daten für die Analyse zu bekommen, greifen viele Asset Manager auf externe (ESG-)Datenanbieter wie Bloomberg oder S&P zurück. Die Daten von ESG-Datenanbietern sind laut Asset Managern jedoch teilweise nicht granular genug, um physische Risiken und Chancen angemessen bewerten zu können. ESG Daten bringen oftmals Probleme hinsichtlich Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit mit sich. Asset Manager betonen jedoch, dass sich die aktuell noch unzureichende Datenlage durch Start-Ups und das Engagement verschiedener Asset Manager graduell verbessert. Einige Asset Manager möchten die Abhängigkeiten von externen ESG Daten Providern reduzieren und dadurch Kosten für die Datenbeschaffung senken.

Neben der mangelhaften Verfügbarkeit von Daten und den hohen Kosten für die Beschaffung spielt auch die Qualität der Daten eine wichtige Rolle. Es gibt wenige Informationen über die einzelnen Produktionsstandorte von Unternehmen und somit lässt sich auch das Exposure durch physische Klimarisiken nur selten akkurat bewerten.

## 5.4 Rating Agenturen

### Auswirkungen physischer Klimarisiken

Die zunehmende Wesentlichkeit von physischen Klimarisiken in der Real- und Finanzwirtschaft verstärkt die Notwendigkeit der Integration physischer Klimarisiken in Finanzratings. Rating Agenturen benötigen für ihre Arbeit analog zu anderen Finanzmarktakteuren standardisierte, granulare und qualitativ hochwertige Daten über Produktionsstandorte der Unternehmen. Insgesamt schätzen sie die Auswirkungen physischer Klimarisiken auf Bankenratings in Deutschland als wenig materiell ein, während die Ratings von Versicherungen stärker betroffen

sein könnten. Realwirtschaftliche Unternehmen sind je nach Sektor, Geographie, Lieferkette und weiteren idiosynkratischen Faktoren unterschiedlich stark betroffen.

### Geschäftschancen

Chancen ergeben sich für Rating Agenturen insbesondere als Daten- und Informationsprovider. Rating Agenturen planen ihre Ressourcen im Bereich der Datenbeschaffung sowie ihr Knowhow im Bereich der Risikobewertung zu nutzen, um neue Geschäftsfelder zu erschließen und alternative Produkte zu den klassischen Ratings für den Kapitalmarkt zur Verfügung zu stellen. Diese Produkte können sowohl Rohdaten, als auch ESG-Analysen von Akteuren der Real- und der Finanzwirtschaft umfassen.

### Methoden und Tools

Ein Großteil der verwendeten Methoden und Tools basiert aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit quantitativer Daten noch auf qualitativen Daten. **Rating Agenturen verwenden in zunehmendem Maße Ressourcen, um neue Bewertungsmethoden zu entwickeln.** Teilweise werden Szenarioanalysen durchgeführt, um eine möglichst genaue Einschätzung über die Auswirkungen von Klimarisiken vornehmen zu können. Auf Unternehmensebene wird zusätzlich die Resilienz bzw. die Vulnerabilität des Unternehmens bewertet. Bei der Analyse werden qualitative Daten verwendet und, wo vorhanden, durch eine quantitative Analyse unterstützt. Um klassische Ratings auf Basis der gewonnenen Informationen anzupassen, wird diese um die finanzielle Stärke des Unternehmens zur Absorption etwaiger Ertragseinbußen ergänzt.

Laut den interviewten Rating Agenturen sollten die physischen Auswirkungen des Klimawandels für Unternehmen in Sektoren mit geringer Vulnerabilität nicht überbewertet werden, da es sich bei klassischen Ratings primär um eine Bewertung der Zahlungsfähigkeit handelt.

### Daten

Rating Agenturen erhalten Daten über drei zentrale Wege:

1. Global agierende Rating Agenturen erheben Daten selbst und können auf **interne Datenplattformen** zurückgreifen.
2. Daten werden **direkt von den zu bewertenden Unternehmen** bezogen. Dies geschieht beispielsweise durch die Analyse von unternehmenseigenen Publikationen, Unternehmensberichterstattungen oder auch direkten Gesprächen mit den Verantwortlichen der Unternehmen. Hierbei gilt es, eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zu erhalten.
3. **Erwerb von Daten** bei externen Datenanbietern.

**Datenvergleichbarkeit und die Bestimmung der einzelnen Unternehmensstandorte sind zentrale Herausforderungen.** Für Rating Agenturen ist es derzeit schwierig einzuschätzen, wo ein Unternehmen in welchem Umfang aktiv ist. Produktionsstandorte sind nicht immer bekannt und unterscheiden sich in Vulnerabilität und Resilienz von Geschäftsstandorten.

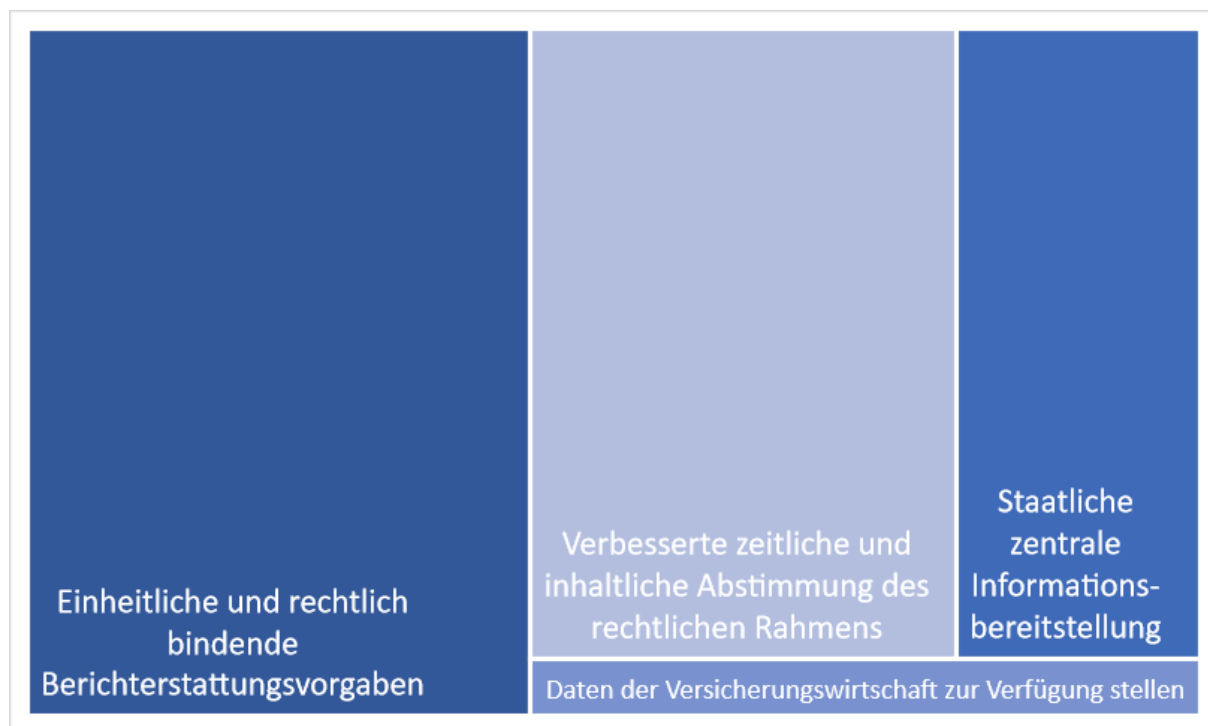
Die steigende Relevanz von Nachhaltigkeitsdaten für Rating Agenturen lässt sich besonders durch die Akquise von ESG-Datenanbietern durch Rating Agenturen erkennen. So haben große Rating Agenturen wie Moody's, S&P und MSCI ESG-Datenanbieter aufgekauft (FIA, 2020).

## 6 Lösungen zur Minderung abweichender Regulatorik und Praxis vom Zielbild

Finanzdienstleister und Regulierung haben bisher nur bedingt Maßnahmen zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen implementiert. In diesem Kapitel werden Lösungsansätze aufgezeigt, um den Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen zu stärken. Dies erfolgt auf Basis eines Abgleichs der Analysen des aktuellen Stands mit dem Zielbild. Die Lösungsansätze sind auf eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung ausgelegt.

Um die Entwicklung und Zusammenstellung von Lösungsansätzen zu unterstützen wurden die Vertreter:innen aus der Praxis in den Interviews nach Bedarfen gefragt, die seitens Politik und Regulatoren / Aufsicht adressiert werden könnten, um einen verbesserten Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der deutschen Finanzwirtschaft zu ermöglichen. Die genannten Bedarfe sind gewichtet nach Häufigkeit der Nennungen in Abbildung 16 dargestellt und wurden in den Lösungsvorschlägen berücksichtigt.

**Abbildung 16: Regulatorische Bedarfe laut Praktiker:innen**



Quelle: eigene Darstellung Frankfurt School of Finance & Management

Tabelle 14 bietet einen Überblick der Lösungsansätze, die den Handlungsfeldern „Regulatorischer Fokus“, „Daten“, „Methoden und Tools“, „Risikobehandlung“ sowie „Zeithorizonte“ zugeordnet sind. Für jedes Handlungsfeld werden die Bedarfe anhand einer kurzen Einordnung der aktuellen Stärken und Schwächen identifiziert. Aus den Bedarfen werden potenzielle Lösungsansätze abgeleitet. Die Handlungsfelder sind interdependent, weisen teilweise Überschneidungen auf bzw. bauen aufeinander auf. Wesentliche Inhalte der Tabelle werden im Anschluss näher erörtert.

**Tabelle 14: Bedarfe und potenzielle Lösungsansätze**

Handlungsfeld	Umsetzende Akteure	Herausforderungen	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
<b>Regulatorische Möglichkeiten</b>	Regulatoren / Aufsicht	<p>Fokus auf Transitionsrisiken führt zu einer verzerrten Wahrnehmung, dass physische Risiken unterschätzt werden</p> <p>Keine klaren Vorgaben</p>	<p>Relevanz von physischen Klimarisiken ausreichend kommunizieren, um Bewusstsein und einen vorsorgenden Umgang zu fördern</p> <p>Konkretere regulatorische Vorgaben machen</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einheitliches Indikatorset erarbeiten (bestenfalls innerhalb des NGFS, die auf den Arbeiten der EFRAG und des ISSB aufsetzen)</li> <li>2. Öffentlichkeitsarbeit zur Relevanz physischer Klimarisiken, rückverortet im klassischen Mandat eines Finanzdienstleisters</li> <li>3. Systematische Integration in mikroprudenzielle Aufsicht (SREP, etc.)</li> <li>4. Ausweitung der Analysen auf makroökonomischer Ebene für ein verbessertes Verständnis physischer Klimarisiken (Makrostresstests, Analysen der Zeithorizonte)</li> <li>5. Relevanz für Kapitalkosten und Kapitalunterlegung anstreben (Hinweise der Aufsicht, dass sich bestimmte Risikoprofile in den Kapitalunterlegungsanforderungen und somit im Pricing widerspiegeln sollten)</li> </ol>
<b>Daten</b>	Alle Praxisakteure, Regulatoren / Aufsicht & Politik	<p>Verfügbarkeit der benötigten Daten zu Klimagefahren</p> <p>Vergleichbarkeit der Daten</p> <p>Qualität der Daten (z. B. sind Produktionsstandorte nicht immer bekannt)</p> <p>Bisher Fokus auf quantitative Daten</p>	<p>Standardisierung und Offenlegung von physischen Klimadaten durch Unternehmen</p> <p>Datenzugang</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einheitliche Berichterstattungsanforderungen, die materielle Daten zugänglich machen</li> <li>2. Physische Klimarisiken in kommender CSRD reflektieren, inkl. Informationen zu Standorten</li> <li>3. Berichterstattungsanforderungen breit ausrollen, abgestuft nach Unternehmensgröße (Verhältnismäßigkeit)</li> <li>4. Konzeptentwicklung für die Einbindung von Lieferketten in das Reporting der Realwirtschaft</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öffentlichen Datenhub für zentrale Informationsbereitstellung durch den European Single Access Point (ESAP) anschlussfähig gestalten</li> <li>2. Aufbau von KMU Rohdatenbanken (z. B. im Rahmen des Europäischen Datentreuhänders (EuroDaT))</li> </ol>

Handlungsfeld	Umsetzende Akteure	Herausforderungen	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
		Preise zum Datenbezug sind hoch		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Bereitstellung der Daten der Versicherungswirtschaft (NatCatSERVICE, MunichRE), ggf. subventioniert</li> <li>4. Open Data; Bereitstellung durch (BGR), Bsp.: EM-DAT (CRED)</li> </ol>
<b>Methoden und Tools (zur Risikoidentifizierung und -Bewertung)</b>	Alle Praxisakteure & Regulatoren / Aufsicht	Ausgefeiltere qualitative sowie quantitative Risikobewertungsansätze werden nicht flächendeckend angewendet oder sind nicht in passender Form oder zu angemessenen Kosten verfügbar	<p>Skills und Verantwortlichkeiten</p> <p>Methoden und Tools zur Analyse physischer Klimarisiken einführen</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kapazitäten bei Finanzdienstleistern zur Nutzung von Methoden und Tools durch (Weiter-) Bildung ausbauen (sowohl auf technischer als auch inhaltlicher Seite), ggf. Förderung durch die Bundesregierung</li> <li>2. Governance: Verantwortlichkeiten für die Identifizierung und Minderung physischer Klimarisiken innerhalb von Finanzdienstleistern sowie Regulatoren zuordnen und personelle Kapazitäten vorhalten (siehe z.B. TCFD-Empfehlungen)</li> <li>1. Nutzung von Klimaszenarien zu physischem Stress und Risiken fördern, z. B. auf Basis der NGFS Szenarien, ggf. höhere Fehlertoleranz zu Beginn akzeptieren</li> <li>2. Good Practices durch zentrale Akteure wie NGFS oder EZB zugänglich machen</li> <li>3. Anpassung von Risikomodellen bei Finanzdienstleistern durch Regulatoren avisieren</li> <li>4. Finanzielle Unterstützung für Forschung und Entwicklung: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Für die Entwicklung anwendungsfreundlicher Analysen physischer Klimarisiken</li> <li>b. Für die kostengünstige Bereitstellung von Analysen physischer Klimarisiken, z. B. durch Förderung von Beratung</li> </ol> </li> </ol>
<b>Risikobehandlung</b>	Alle Praxisakteure, teilweise Regulatoren / Aufsicht und Politik	Systematische Behandlung physischer Klimarisiken bisher	Bepreisung physischer Klimarisiken ermöglichen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bepreisung physischer Risiken, durch Anforderungen seitens der Regulatorik, fördern</li> <li>2. Mechanismen zur Nicht-Finanzierung von Anlagen in hoch-exponierten Gebieten schaffen</li> </ol>

Handlungsfeld	Umsetzende Akteure	Herausforderungen	Bedarfe	Potenzielle Lösungsansätze
		nicht im deutschen Finanzsystem erkennbar	Begleitung der Realwirtschaft durch Finanzdienstleister in der Risikominderung	3. Kundendialog zur Minderung physischer Klimarisiken systematisch einführen, ggf. Flankierung durch Erwartungen des Regulators und (finanzielle) Förderung des Kundengesprächs zur Minderung physischer Klimarisiken (mehr Ressourcenallokation erlauben)
<b>Zeithorizonte</b>	Alle Praxisakteure & Regulatoren / Aufsicht	Fokus auf Kapitalzyklen  Ökonomische Lebenszeiten selten erfasst	Bedeutung der Langfristigkeit stärken (z. B. durch Fokus auf Refinanzierbarkeit)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klare regulatorische Positionierung zu Refinanzierungen (z. B. reicht es nicht aus, die aktuelle Kreditlaufzeit zu betrachten) durch mikroprudenzielle Prozesse und öffentliche Statements</li> <li>2. Outside-In Wirkung physischer Klimaauswirkungen auch langfristig in die Offenlegung durch Unternehmen und Finanzdienstleister (insb. Infrastructure-Finance u. ä.) integrieren</li> </ol>

## 6.1 Regulatorischer Fokus

Das zunehmende Bewusstsein für die Risiken für das Finanzsystem, die sowohl aus Folgen einer anspruchsvollen Klimapolitik (transitorische Risiken) wie auch aus den physischen Auswirkungen des Klimawandels resultieren, hat in den letzten Jahren für einen Entwicklungsschub in der Regulatorik geführt. Somit enthält der Entwurf für den European Sustainability Reporting Standard ESRS-1 Climate Berichtsanforderungen zu physischen und transitorischen Risiken und wie diese gemanagt werden. Ebenso sind physische gemeinsam mit transitorischen Klimarisiken Teil der Diskussion rund um die Säule III von Basel III. Weil die Regulierungen noch nicht oder erst seit kurzem in Kraft sind, gibt es bisher wenig Erfahrung zu den somit ausgelösten Effekten und ihrer Umsetzung. Für transitorische Risiken gibt es oftmals mehr Vorgaben (z.B. im ESRS-1 Climate, vgl. Loew et al 2022) was sich auch mit der Risikowahrnehmung der Unternehmen deckt (Loew et al 2021).

Der regulatorische Rahmen ist relevant für das Verhalten der Akteure im Finanzsystem. Eine **klare Positionierung** seitens der Regulatoren ist wichtig, um physische Klimarisiken systematisch zu identifizieren, zu bewerten und zu behandeln. Technisch-analytische Komponenten spielen dabei eine ebenso wichtige Rolle wie kommunikative. Zudem sollten Regulatoren ihre Rolle als Standardsetzer auch weiterhin nutzen.

Wie die Interviews gezeigt haben, fordern die Fachleute der Finanzinstitutionen, dass Regulatoren **klare Erwartungen zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen** formulieren. Diese Forderung sollten Regulatoren durch eine konsequente Kommunikation erfüllen. Außerdem sollte diese weitestgehend kohärent zwischen verschiedenen Regulatoren sein, um eine homogene Reaktion durch das Finanzsystem auf physische Klimarisiken zu ermöglichen. Die **systematische Integration von physischen Klimarisiken in mikroprudenzielle Prozesse** würde der Kommunikation Nachdruck verleihen.

Zusätzlich sollten Regulatoren wie die EZB und die BaFin **klare Vorgaben zu relevanten Indikatoren** machen, anhand derer physische Klimarisiken bewertet werden sollten. Ein aktiver Erfahrungsaustausch zwischen Regulatoren und Finanzinstitutionen würde eine sukzessive Harmonisierung der Indikatoren fördern. Forschungsinstitutionen sollten diesen Prozess begleiten. Auf Basis einheitlicher Indikatoren sollte mittelfristig die Relevanz der Indikatoren für Kapitalkosten und Kapitalunterlegung gestärkt werden.

Weitere Analysen auf makroökonomischer Ebene können helfen, die Risiken physischer Klimaauswirkungen besser abzuschätzen. Mit wachsendem Erkenntnisstand zu den Auswirkungen des Klimawandels und einer verbesserter Datenlage sollten diese Analysen über die Zeit granularer und differenzierter werden. Regulatoren sollten diese Analysen nutzen, um die Relevanz physischer Klimarisiken innerhalb ihres Mandats besser zu verstehen und eine analytische Grundlage für die o.g. Aspekte aufzubauen.

Die zentrale Plattform für die Umsetzung dieser Lösungsansätze sollte das NGFS sein. Ein enger Austausch zwischen deutschen und europäischen Regulatoren sollte angestrebt werden, um Peer-Learning zu ermöglichen und den deutschen Finanzinstitutionen einen einheitlichen Rahmen zum Umgang mit physischen Klimarisiken zu geben.

## 6.2 Daten

Der Bedarf an Daten zu physischen Klimarisiken insbesondere von Standorten, Lieferketten, Absatzmärkten, Unternehmen, Branchen und Portfolios ist im Zuge der regulatorischen Entwicklungen stärker in den Fokus gerückt. Wenn die Akteure der Real- und der Finanzwirtschaft sich auf den Weg machen ihre physischen Klimarisiken zu ermitteln, dann

stoßen sie sehr schnell auf das Problem, dass die dazu benötigten Informationen schwer auffindbar, teilweise nicht kostenlos und oft auch gar nicht verfügbar sind. Die Entwicklungen in den Bereichen Datenverfügbarkeit und -qualität wirken direkt auf die Finanzmarktakteure und sind somit auch für Regulatoren und Akteure der Finanzaufsicht und aus der Politik von zentraler Bedeutung. Für eine systematische Identifizierung, Bewertung und Behandlung physischer Klimarisiken ist Datenqualität ebenso wichtig wie ein bezahlbarer Zugang zu Daten.

Aktuell werden verfügbare Daten größtenteils für die Risikoidentifizierung und -bewertung genutzt, wobei viele Finanzmarktakteure quantitative Datenanalysen anstreben. Jedoch sind Qualität und Granularität quantitativer Daten nicht in ausreichendem Maße vorhanden. Das stellt für alle Akteure im Finanzsystem eine Herausforderung dar, kleinere Finanzmarktakteure sind in der Regel von hohen Preisen verfügbarer Daten überproportional betroffen. Ein **verbesserter Zugang zu Daten** ist nötig und kann durch verschiedene Ansätze erreicht werden. Ein anschlussfähig gestalteter **öffentlicher Datenhub wie der European Single Access Point (ESAP) oder das Financial Big Data Cluster (FBDC)** können nur bedingt Abhilfe schaffen. Denn wenn die Unternehmen der Realwirtschaft mangels geeigneter Daten ihre physischen Klimarisiken nicht ermitteln, hilft eine standardisierte Berichterstattung nicht weiter. Die z. B. subventionierte Bereitstellung physischer Klimadaten aus der Versicherungswirtschaft wäre denkbar. Öffentliche Behörden, wie die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe oder der Deutsche Wetterdienst, könnten die Risikoidentifizierung und -bewertung stärken, indem bestehende Datenpools öffentlich und kostenfrei zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig müssen hierbei allerdings Bildungsangebote gemacht werden, um eine Nutzbarkeit der Daten durch die Finanzmarktakteure sicherzustellen.

Die **Vergleichbarkeit der Daten sollte durch Standardisierung verbessert werden**. Das erfolgt bereits im Rahmen der CSRD durch den in Entwicklung befindlichen Berichtsstandard zu klimabezogenen Angaben (ESRS 1 Climate) (EFRAG, 2022). Ebenso arbeitet das International Sustainability Standards Board (ISSB) der IFRS an der Entwicklung an Standards zu nachhaltigkeitsbezogener Berichterstattung und hat hierzu eine Konsultationsfassung für einen Klimastandard vorgelegt (ISSB, 2022). Eine wesentliche Herausforderung ist, dass die in diesen Standards zukünftig definierten Berichtsanforderungen möglichst kongruent sind. Mit Blick auf die vorliegenden Entwürfe gibt es noch einigen Raum für Verbesserungen.

Noch ungelöst ist die Frage wie die physischen Klimarisiken in den Lieferketten systematisch und vergleichbar transparent gemacht werden können. Für die Lieferkettentransparenz gilt es, angemessene Formate zu finden. Sämtliche Berichterstattungspflichten sollten nach Unternehmensgröße abgestuft werden, um die Verhältnismäßigkeit zwischen Informationsgewinn und Aufwand (besonders für KMU) zu wahren.

### 6.3 Methoden und Tools

Die Entwicklung von Methoden und Tools zur Identifizierung und Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen steht in vielen Teilen der Finanzwirtschaft noch relativ am Anfang. Zwar findet bereits eine rudimentäre Bewertung physischer Klimarisiken statt, jedoch liegt der Fokus dabei oft auf rückwärtsgewandten Analysen. Zudem ist festzustellen, dass ein systematischer Einsatz von Methoden und Tools zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Breite des Finanzsystems nur rudimentär stattfindet. Selten werden ausgefeilte quantitative Risikobewertungen vorgenommen, da die benötigten Methoden und Tools nicht in passender Form oder zu angemessenen Kosten verfügbar sind.

Um Erfahrungswerte für Methoden und Tools zu sammeln, bedarf es eines Umfelds, dass bestehende Hindernisse abschwächt und der Anwendung von Tools einen Nährboden schafft.



Dazu sollte grundsätzlich die Nutzung entsprechend Tools vom Regulator gefordert werden, unter bestimmten Bedingungen. Beispielsweise könnte seitens des Regulators eine **höhere Fehlertoleranz bei der anfänglichen Verwendung von Methoden und Tools** kommuniziert werden. Außerdem würde die **Identifizierung und Bereitstellung von Good Practice Beispielen** durch zentrale Akteure, wie dem NGFS oder der EZB dazu beitragen, das Bewusstsein für die Verfügbarkeit und Anwendbarkeit von Methoden und Tools zu verbessern. Mittelfristig könnten Risikomodelle von Finanzdienstleistern um physische Klimaaspekte ergänzt werden. Eine frühzeitige Kommunikation hierzu seitens der Regulatoren / Aufsicht könnte den Markt für Methoden und Tools stärken.

Die Politik könnte **finanzielle Unterstützung für Forschung und Entwicklung von Methoden und Tools** zur Verfügung stellen. Dies könnte die entsprechende Verfügbarkeit erhöhen und zu einer verbesserten Anwendbarkeit beitragen.

Weiterhin sollten Skills zur Nutzung von Methoden und Tools aufgebaut werden. Entsprechende **Bildungsangebote** könnten durch die Bundesregierung gefördert werden. Weiterbildungsmaßnahmen sollten sowohl technische Skills fördern als auch das Bewusstsein über die Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen stärken.

Die Governance-Struktur für die Nutzung von Methoden und Tools sollte bei und mit Finanzmarktakteuren aufgebaut werden. Hierbei sollten sowohl **Verantwortlichkeiten zugeordnet als auch personelle Kapazitäten aufgebaut** werden. Dieser Ansatz ist sowohl für Praxisakteure als auch Regulatoren relevant. Regulatoren / Aufsicht könnten den Prozess der Operationalisierung bei Finanzdienstleistern durch die Kommunikation ihrer Erwartungshaltung beschleunigen.

## 6.4 Risikobehandlung

Die Identifizierung und Bewertung physischer Klimarisiken und Chancen unterstützen die Entscheidung, zu welchen Risiken Gegenmaßnahmen ergriffen werden sollen und welche Risiken getragen werden können bzw. müssen. Durch die somit erfolgende Risikobehandlung der einzelnen Finanzdienstleister wird das Finanzsystem insgesamt resilienter gegenüber den physischen Auswirkungen des Klimawandels. Die Risikobehandlung kann durch eine angemessene Bepreisung der Risiken, durch Exnovationsstrategien bei Vermögenswerten mit hoher Risikoexposition und durch einen engeren Dialog zwischen Finanz- und Realwirtschaft erfolgen.

Die angemessene Bepreisung von Risiken ist Kernaufgabe des Finanzsystems. Allerdings fehlen derzeit methodische Grundlagen und ein Datenhaushalt, der es Finanzinstitutionen und Regulatoren / Aufsicht erlauben würde, eine entsprechende Bepreisung vorzunehmen. Hier gilt es, zuerst diese Grundlage zu schaffen (siehe vorherige Handlungsfelder). Gleichzeitig können **Pilotierung und Sandboxing**<sup>15</sup> genutzt werden, um erste Erfahrungswerte zu sammeln. Hierzu könnten Organisationen wie das Green and Sustainable Finance Cluster Germany oder der VfU in Kooperation mit deutschen (oder europäischen) Regulatoren und Aufsehern Projektstrukturen aufbauen.

Fehlangepasste und hoch-exponierte Vermögenswerte (z. B. Häuser in Gebieten, die regelmäßig Überschwemmungen ausgesetzt sind oder sein werden) stellen eine Herausforderung für Finanzdienstleister dar. Einerseits sind diese Vermögenswerte Stranded Asset Risiken ausgesetzt, andererseits kann der Wettbewerb zu einem wahrgenommenen Zwang zur Finanzierung führen. In diesen Fällen können **ordnungspolitische Maßnahmen** in Betracht

---

<sup>15</sup> Also eines großangelegten Versuchs bzw. eines Versuchs in einem geschlossenen Umfeld.

gezogen werden, um die weitere Entstehung entsprechender Vermögenswerte zu vermeiden. Regulatoren / Aufsicht können beginnen, entsprechende Risikoexpositionen transparent zu machen und **in makro- und mikro-prudenzielle Prozesse einfließen** zu lassen. Ein Abbau bestehender Vermögenswerte, besonders mit Blick auf Fragen der Kompensation und Kostenverteilung gilt es zu diskutieren.

Die neuen Berichtsanforderungen, ersatzweise oder ergänzende Informationserhebungen durch Finanzdienstleister und schließlich auch der Dialog zwischen Finanzdienstleistern und Unternehmen der Realwirtschaft werden dazu beitragen, dass Unternehmen der Realwirtschaft ihre physischen Klimarisiken systematischer identifizieren, Gegenmaßnahmen ergreifen und ggf. auch in strategischen Entscheidungen berücksichtigen. Während die Berichtspflichten seitens der Politik definiert werden, haben Finanzdienstleister mit ergänzenden Anforderungen und Dialog die Möglichkeit auf die Unternehmen, in die sie investiert sind, risikomindernd einzuwirken. Besonders Asset Manager durch Engagement Teams und Banken durch Firmenkundenbetreuer:innen haben hierfür Strukturen, die genutzt werden können. Dazu bedarf es des Aufbaus von Wissen, Vorgaben für die Gesprächsführung und Anreize. Anreize sollten durch Vergütungsstrukturen bei Finanzdienstleistern geschaffen werden, gleichzeitig könnte Förderung für die Bildung von Mitarbeitenden zu dem Thema von der Politik zur Verfügung gestellt werden. Die Broschüre des Umweltbundesamtes „Physische Klimarisiken – Gesprächsimpuls zu physischen Klimarisiken zwischen Finanz- und Realwirtschaft“ kann die Gesprächsführung zwischen Asset Managern / Banken und Unternehmen unterstützen.

## 6.5 Zeithorizonte

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden über die Zeit an Intensität und Häufigkeit zunehmen. Mit dem Begriff „Tragedy of the Horizon“ hat Mark Carney die Situation beschrieben, dass sowohl die längerfristigen Risiken des Klimawandels als auch die Risiken die aus wirksamen Klimapolitiken (Transitionsrisiken) nicht adäquat durch das Finanzsystem abgebildet werden (Carney, 2015). Dieser Umstand ist mittlerweile weithin verstanden. Allerdings liegt der Fokus der Finanzmarktakteure weiterhin auf gängigen Kapitalzyklen, die solche Risiken nicht abbilden (EBA, 2019). Dementsprechend besteht weiterhin das Risiko, dass physische Klimarisiken für den Vermögenswert im Moment der Investition unterschätzt werden. Die ökonomischen Lebenszeiten von Vermögenswerten sind selten erfasst. Besonders die **Positionierung der Regulatoren / Aufsicht sowie Berichtspflichten mit längeren Zeithorizonten** sollten dem entgegenwirken.

Als weiches Instrument kann die Kommunikation rund um Zeithorizonte und physische Klimarisiken seitens der Regulatoren / Aufsicht dem Thema mehr Aufmerksamkeit und somit Impulse ins Finanzsystem geben. Für eine entsprechende Kommunikation sollten Regulatoren / Aufsicht regelmäßig Studien und nicht-bindende Leitlinien zum Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen veröffentlichen, die über die klassischen Zeithorizonte hinauswirken.

Die Erweiterung der Berichtspflichten im Rahmen der CSRD und von Basel III sollten langfristige Zeithorizonte umfassen. Diese Informationen könnten dem Markt neue Impulse für Entscheidungsfindungsprozesse geben und die strategische Relevanz des Themas bei Unternehmen und Finanzdienstleistern stärken. So könnte über die Transparenz und die damit einhergehende Vergleichbarkeit verschiedener Akteure ein „Race-to-the-top“ ausgelöst werden. Dies gilt nicht nur für physische, sondern ebenso für transitorische Risiken.

## 6.6 Kontext der Lösungsansätze: Bail out-Problem

Die vorgeschlagenen Lösungsansätze sollten grundsätzlich im Kontext einer gesamtgesellschaftlichen Debatte zur Rolle des Staates in der Minderung der Auswirkungen des Klimawandels betrachtet werden. Zurzeit trägt der Staat einen signifikanten Teil der ökonomischen Schäden durch den Klimawandel (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2021). Falls diese Situation anhält, werden die physischen Risiken für das Finanzsystem überschaubar bleiben bzw. erst dann materiell, wenn die Schäden für den Staat untragbar werden. Diese Situation ist nur bedingt förderlich für einen angemessenen Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken (da staatlich abgesichert) und Chancen (fehlende Anreize).

Unabhängig von der rechtlichen Lage, wird der Staat vermutlich fast immer versuchen seine Bevölkerung in Krisensituationen zu unterstützen. Um dies gesamtgesellschaftlich zu verteilen und mittelfristig tragbar zu halten, könnten verschiedene Optionen diskutiert werden. Hierzu zählen der Aufbau von öffentlichen Rückstellungen für den Krisenfall (z. B., modelliert entlang des Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (KENFO)) und die Einführung einer Versicherungspflicht für meteorologisch bedingte Elementarrisiken. Die Diskussion dieser Konzepte geht über den Fokus dieses Berichts hinaus. Dennoch sollten sie geführt werden, da sie direkte und indirekte Auswirkungen auf die o.g. Lösungsansätze hat.

## 7 Fazit

Die physischen Auswirkungen des Klimawandels werden sich auf die Finanzwirtschaft übertragen. Die Auswirkungen könnten massive finanzielle Folge haben und sich auf die Stabilität des Finanzsystems auswirken. In diesem Bericht wurde der Umgang der Finanzwirtschaft mit physischen Klimarisiken und Chancen analysiert. Die Untersuchungen zeigen, dass physische Risiken und Chancen noch nicht durchgängig in der Gesetzgebung verankert sind. Entwicklungen zu einer erhöhten Integration von physischen Klimarisiken und Chancen in EU-Regulierung sind allerdings erkennbar. Die Finanzbranche schätzt die Wesentlichkeit physischer Klimarisiken und Chancen bisher als eher gering ein. Jedoch wird mit einer Zunahme der Wesentlichkeit aufgrund zunehmender Stärken und Häufigkeiten von Extremwetterereignissen gerechnet.

Handlungsbedarf besteht in der Regulatorik, bei Daten, Methoden und Tools, der Behandlung von Risiken und verwendeten Zeithorizonten in der Finanzbranche. In den Handlungsfeldern wurden Vorschläge besonders für Politik, Regulatoren / Aufsicht und Finanzdienstleister aufgezeigt, um den Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der Finanzwirtschaft zu stärken. Besonders der Zugang zu Daten aus der Realwirtschaft und die Erwartungen der Regulatoren / Aufsicht können den systematischen Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen bei Finanzdienstleistern begünstigen. Standardisierung (z. B. von berichteten Informationen und zu nutzenden Risikoindikatoren im mikroprudenziellen Umfeld) und zentrale Datenplattformen (wie der ESAP und Entwicklungen aus dem FBDC) können den Implementierungsprozess effizienter werden lassen.

Der Diskurs zum Umgang mit physischen Risiken und Chancen in der Finanzwirtschaft sollte im Kontext der gesamtgesellschaftlichen Fragen zu Zeithorizonten in der Wirtschaft und Risikoübernahmen durch die Politik in Extremsituationen geführt werden. Die wahrgenommene finanzielle Wesentlichkeit physischer Klimarisiken für Vermögenswerte durch Finanzmärkte wird maßgeblich von diesen Fragen mitbestimmt. Es ist Aufgabe von Politik und Gesellschaft, Antworten auf diese Fragen zu finden. So wird das Finanzsystem in seiner Funktion als Kapitalallokationsmechanismus gestärkt, um entsprechende physische Klimarisiken und Chancen angemessen einzupreisen und die Realwirtschaft, Privatpersonen und den Staat mit Kapital in der Anpassung an den Klimawandel zu versorgen.

## 8 Quellenverzeichnis

Adelphi, PRC & EURAC (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. In: Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau.

Allianz, WWF (2005): Climate change and the financial sector. An agenda for action. [https://www.banktrack.org/download/climate\\_change\\_and\\_the\\_financial\\_sector\\_an\\_agenda\\_for\\_action\\_full\\_report\\_/wwf\\_allianz\\_climatechange\\_report\\_june2005.pdf](https://www.banktrack.org/download/climate_change_and_the_financial_sector_an_agenda_for_action_full_report_/wwf_allianz_climatechange_report_june2005.pdf) (25.02.2021).

BaFin (2019): Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken. [https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Merkblatt/dl\\_mb\\_Nachhaltigkeitsrisiken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Merkblatt/dl_mb_Nachhaltigkeitsrisiken.pdf?__blob=publicationFile&v=9) (25.02.2021).

Basel Committee on Banking Supervision: Climate-related risk drivers and their transmission channels. 2019. <https://www.bis.org/bcbs/publ/d517.pdf> (25.02.2021).

Bea X., Haas, J. (2019): Strategisches Management. 10. Überarbeitete Aufl. utb.

Bhamidipati, S. (2015): Simulation Framework for Asset Management in Climate-change Adaptation of Transportation Infrastructure. Transportation Research Procedia, 8: 17-28.

Bingler, J., Colesanti Senni, J.: Taming the Green Swan: How to improve climate-related financial risk assessments. 2020. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000428321>.

Bloomberg: ECB to Start Work in 2022 to Add Climate Risk to Capital Bar. 2022. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-22/ecb-to-start-work-in-2022-to-add-climate-risk-to-capital-buffers> (07.04.2022).

BoE (2021): Results of the 2021 Climate Biennial Exploratory Scenario. <https://www.bankofengland.co.uk/stress-testing/2022/results-of-the-2021-climate-biennial-exploratory-scenario> (07.02.2023).

Bolton, P., Despres, M., Pereira da Silva, L., Samama, F., Svartzman, R. (2020): The green swan - Central banking and financial stability in the age of climate change. BIS. [http://financial-stability.org/wp-content/uploads/2020/06/2020-01\\_BIS\\_the-green-swan.pdf](http://financial-stability.org/wp-content/uploads/2020/06/2020-01_BIS_the-green-swan.pdf) (25.02.2021).

Botzen, W. J. W., Van Den Bergh, J. C. J. M., Bouwer, L. M. (2009): Climate change and increased risk for the insurance sector: a global perspective and an assessment for the Netherlands. Natural Hazards, 52(3), 577–598. doi: 10.1007/s11069-009-9404-1.

Bundesbank (2019): Ergebnisse des LSI Stresstests 2019: Ausgewählte Daten zu den Ergebnissen des LSI-Stresstests 2019. <https://www.bundesbank.de/de/presse/presse-notizen/ergebnisse-des-lsi-stresstests-2019-807574> (24.02.2021).

Bundesbank (o.J.): Makroprudenzielle Instrumente. <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/finanz-und-waehrungssystem/finanz-und-waehrungsstabilitaet/makroprudenzielle-instrumente/makroprudenzielle-instrumente-601952> (07.04.2022).

BMF (2016): Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzmarktstabilität.

BMF (2010): Basel III. [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Service/Einfach\\_erklaert/2010-11-04-einfach-erklaert-basel-III-flash-infografik.html](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Service/Einfach_erklaert/2010-11-04-einfach-erklaert-basel-III-flash-infografik.html) (26.02.2021).

BMF (o.J.) Transparenz der Märkte und Produkte erhöhen. [https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Internationales\\_Finanzmarkt/Finanzmarktpolitik/Transparenz/transparenz.html](https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Internationales_Finanzmarkt/Finanzmarktpolitik/Transparenz/transparenz.html) (07.04.2022).

- BMEL (2021): Nach dem Hochwasser - Hilfe für Land- und Forstwirtschaft. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/hochwasserhilfe.html> (06.04.2022).
- BMF, BMU, BMWi (2021) Deutsche Sustainable Finance Strategie [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren\\_Bestellservice/deutsche-sustainable-finance-strategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/deutsche-sustainable-finance-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (03.05.2022).
- Breyer, F., Kolmar, M.: Grundlagen der Wirtschaftspolitik. 2001.
- Campiglio, E., Dafermos, Y., Monnin, P., Ryan-Collins, J., Schotten, G., Tanaka, M. (2018): Climate change challenges for central banks and financial regulators. *Nature Climate Change*, 8(6), 462.
- Carney, M.: Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability. Speech by Mr Mark Carney, Governor of the Bank of England and Chairman of the Financial Stability Board, at Lloyd’s of London, London, 29 September 2015.
- Ceres (2006): From Risk to Opportunity. How Insurers Can Proactively and Profitably Manage Climate Change. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.174.1451&rep=rep1&type=pdf> (25.02.2021).
- Cuthbertson, K. Nitzsche, D.: Quantitative Financial Economics: Stocks, Bonds and Foreign Exchange, 2nd Edition, 2004.
- Die Zeit (2021): Ministerien einigen sich auf Lieferkettengesetz. <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-02/lieferkettengesetz-bundesregierung-minister-einigung-menschenrechte-bussgeld-haftungsregeln> (26.02.2021).
- DNB (2017): Waterproof? An exploration of climate-related risks for the Dutch financial sector. [https://www.dnb.nl/en/binaries/Waterproof\\_tcm47-363851.pdf](https://www.dnb.nl/en/binaries/Waterproof_tcm47-363851.pdf). (17.01.2021).
- DNB (2020). Good Practice - Integration of climate-related risk considerations into banks’ risk management. <https://www.dnb.nl/media/a4gdcovq/consultation-document-good-practice-integration-of-climate-related-risk-considerations-into-banks-risk-management-nov-2019.pdf> (25.02.2021).
- Dietz, S., Bowen, A., Dixon, C., Gradwell, P. (2016): 'Climate value at risk' of global financial assets. *Nat. Clim. Change* 6, 676–679 (2016).
- Dlugolecki, A. (2007): Climate Change and the Insurance Sector. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 33(1), 71–90. doi: 10.1057/palgrave.gpp.2510152.
- D’Orazio, P., Popoyan, L. (2018): Fostering green investments and tackling climate-related financial risks: Which role for macroprudential policies?, *Ruhr Economic Papers*, No. 778, ISBN 978-3-86788-906-3, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, <http://dx.doi.org/10.4419/86788906>.
- EBA (2019): EBA Report on undue short-term pressure from the financial sector on corporations.
- EBA (2020): On management and supervision of ESG risks for credit institutions and investment firms. EBA Discussion Paper Series.
- EBA (2022). Final draft implementing technical standards on prudential disclosures on ESG risks in accordance with Article 449a CRR. [https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/document\\_library/Publications/Draft%20Technical%20Standards/2022/1026171/EBA%20draft%20ITS%20on%20Pillar%203%20disclosures%20on%20ESG%20risks.pdf](https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/document_library/Publications/Draft%20Technical%20Standards/2022/1026171/EBA%20draft%20ITS%20on%20Pillar%203%20disclosures%20on%20ESG%20risks.pdf) (03.05.2022).
- EFRAG (2022). [Draft] European Sustainability Reporting Standard E1 Climate change. <https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=/sites/webpublishing/SiteAssets/Appendix%202.5%20-%20WP%20on%20draft%20ESRS%20E1.pdf> (03.05.2022).

- EFRAG (2022). Exposure Draft. ESRS E1 Climate Change. [https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FSiteAssets%2FED\\_ESRS\\_E1.pdf](https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FSiteAssets%2FED_ESRS_E1.pdf) (23.06.2022).
- EU (2008). VERORDNUNG (EU) 2019/2088 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. November 2019 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R2088> (03.05.2022).
- EU (2009). RICHTLINIE 2009/138/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. November 2009 betreffend die Aufnahme und Ausübung der Versicherungs- und der Rückversicherungstätigkeit (Solvabilität II) (Neufassung). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32009L0138> (03.05.2022).
- EU (2014): Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 amending Directive 2013/34/EU as regards disclosure of non-financial and diversity information by certain large undertakings and groups. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0095> (02.05.2022).
- EU (2014a). RICHTLINIE 2014/51/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinien 2003/71/EG und 2009/138/EG und der Verordnungen (EG) Nr. 1060/2009, (EU) Nr. 1094/2010 und (EU) Nr. 1095/2010 im Hinblick auf die Befugnisse der Europäischen Aufsichtsbehörde (Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung) und der Europäischen Aufsichtsbehörde (Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32014L0051> (03.05.2022).
- EU (2019): Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1592982765099&uri=CELEX:32020R0852> (02.05.2022).
- EU (2019a). Verordnung (EU) 2019/2088 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R2088> (02.05.2022).
- EU (2019b). REGULATION (EU) 2019/2088 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 November 2019 on sustainability-related disclosures in the financial services sector. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R2088> (02.05.2022).
- Euractiv. (2019). Deutsche Bahn's credit rating boosted thanks to German climate law. Climate Home News. <https://www.euractiv.com/section/railways/news/deutsche-bahns-credit-rating-boosted-thanks-to-german-climate-law/> (25.02.2021).
- Europäische Kommission (2017). Leitlinien für die Berichterstattung über nichtfinanzielle Informationen. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017XC0705\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017XC0705(01)&from=EN) (03.05.2022).
- European Commission (2018): Action Plan: Financing Sustainable Growth. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0097> (02.05.2022).
- European Commission (2018a). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN CENTRAL BANK, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Action Plan: Financing Sustainable Growth. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0097> (02.05.2022).
- European Commission (2019) European Green Deal. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> (02.05.2022).

Europäische Kommission (2019a). Leitlinien für die Berichterstattung über nichtfinanzielle Informationen: Nachtrag zur klimabezogenen Berichterstattung [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019XC0620\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019XC0620(01)&from=EN) (03.05.2022).

Europäische Kommission (2020). Summary Report of the Public Consultation on the Review of the Non-Financial Reporting Directive 20 February 2020 - 11 June 2020. [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12129-Revision-of-Non-Financial-Reporting-Directive/public-consultation\\_de](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12129-Revision-of-Non-Financial-Reporting-Directive/public-consultation_de) (03.05.2022).

Europäische Kommission (2020): EU taxonomy for sustainable activities. [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en) (25.02.2021).

European Commission (2021) Strategy for Financing the Transition to a Sustainable Economy. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0390> (02.05.2022).

European Commission (2021a). Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2013/34/EU, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Regulation (EU) No 537/2014, as regards corporate sustainability reporting. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0189> (03.02.2022).

European Commission (2021b). Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2013/34/EU, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Regulation (EU) No 37/2014, as regards corporate sustainability reporting. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0189> (03.05.2022).

European Commission (2021c). COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/2178 of 6 July 2021 supplementing Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council by specifying the content and presentation of information to be disclosed by undertakings subject to Articles 19a or 29a of Directive 2013/34/EU concerning environmentally sustainable economic activities, and specifying the methodology to comply with that disclosure obligation. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2178> (03.02.2022).

Europäische Kommission (2021d). Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Richtlinie 2009/138/EG im Hinblick auf die Verhältnismäßigkeit, die Aufsichtsqualität, die Berichterstattung, langfristige Garantien, makroprudenzielle Instrumente, Nachhaltigkeitsrisiken, die Gruppenaufsicht und die grenzüberschreitende Aufsicht. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52021PC0581> (03.05.2022).

Europäische Umweltagentur (2017). Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe 2016. An Indicator-based Report (EEA Report No. 1/2017). <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> (25.02.2021).

EZB (2020a): Leitfaden zu Klima- und Umweltrisiken – Leitfaden der Aufsicht in Bezug auf Risikomanagement und Offenlegungen. [https://www.bankingsupervision.europa.eu/legalframework/publiccons/pdf/climate-related\\_risks/ssm.202005\\_draft\\_guide\\_on\\_climate-related\\_and\\_environmental\\_risks.de.pdf](https://www.bankingsupervision.europa.eu/legalframework/publiccons/pdf/climate-related_risks/ssm.202005_draft_guide_on_climate-related_and_environmental_risks.de.pdf) (25.02.2021).

EZB (2020b): ECB report on institutions' climate-related and environmental risk disclosures. <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.ecbreportinstitutionsclimaterelatedenvironmentalriskdisclosures202011~e8e2ad20f6.en.pdf?f10a778f9643eb81c72e658f32c95a44> (25.02.2021).

EZB (2020c): ECB publishes final guide on climate-related and environmental risks for banks. Press Release <https://www.bankingsupervision.europa.eu/press/pr/date/2020/html/ssm.pr201127~5642b6e68d.en.html> (25.02.2021).

EZB (2021a): ECB economy-wide climate stress test. Occasional Paper Series. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op281~05a7735b1c.en.pdf> (06.04.2022).



- EZB (2021b): Climate-related risk and financial stability. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.climateriskfinancialstability202107~87822fae81.en.pdf> (06.04.2022).
- EZB (2022). ECB Banking Supervision launches 2022 climate risk stress test. <https://www.bankingsupervision.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ssm.pr220127~bd20df4d3a.en.html> (03.05.2022).
- EZB (2022a) Macro-financial scenarios for the 2022 climate risk stress test. <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.macrofinancialscenariosclimateriskstresstest2022~bcac934986.en.pdf> (03.05.2022).
- EZB (o.J.): Risk Assessment for 2020 – ECB Banking Supervision. (06.04.2022) <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/ra/html/ssm.ra2020~a9164196cc.en.html#toc1>.
- FIA (2020): Investor interest in ESG spurs rating agency acquisitions. <https://www.fia.org/marketvoice/articles/investor-interest-esg-spurs-rating-agency-acquisitions>.
- FMA (2020): Leitfaden zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken. <https://www.fma.gv.at/fma/fma-leitfaeden/> (25.02.2021).
- FS-UNEP Centre (2020): Are European Banks Fit For Paris? <https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/Analysis-of-the-european-banking-sector-v3.pdf> (25.02.2021).
- GARI (2017): An Investor Guide to Physical Climate Risk & Resilience. An Introduction. [http://427mt.com/wp-content/uploads/2017/12/GARI-2017\\_Investor-Guide\\_FINAL.pdf](http://427mt.com/wp-content/uploads/2017/12/GARI-2017_Investor-Guide_FINAL.pdf) (25.02.2021).
- Goldstein, A., Turner, W.R., Gladstone, J., Hole, D.G. (2019): The private sector's climate change risk and adaptation blind spots. *Nature Clim Change* 9, 18–25 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0340-5>.
- Görgens, E., Ruckriegel, K., Seitz, F.: Europäische Geldpolitik : Theorie, Empirie und Praxis Konstanz : UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2014.
- GSFCG (2019a): Physische Klimarisiken – Betrachtungsmöglichkeiten für Banken und Asset Manager. [https://gsfc-germany.com/wp-content/uploads/2019/08/190816\\_TCFD\\_Szenarioanalyse\\_PhysischeRisiken\\_DE.pdf](https://gsfc-germany.com/wp-content/uploads/2019/08/190816_TCFD_Szenarioanalyse_PhysischeRisiken_DE.pdf) (25.02.2021).
- GSFCG (2019b): Regulatorische Entwicklungen in der Folge der TCFD Empfehlungen - Betrachtungsmöglichkeiten für Banken und Asset Manager. [https://gsfc-germany.com/wp-content/uploads/2019/08/190816\\_TCFD\\_regulatorischeEntwicklungen\\_DE-2.pdf](https://gsfc-germany.com/wp-content/uploads/2019/08/190816_TCFD_regulatorischeEntwicklungen_DE-2.pdf) (25.02.2021).
- Höhne, N., Kuramochi, T., Warnecke, C., Roeser, F., Fekete, H., Hagemann, M. Gonzales, S. (2016): The Paris Agreement: Resolving the inconsistency between global goals and national contributions. *Climate Policy*, 17(1), 16–32. doi: 10.1080/14693062.2016.1218320.
- IFRC (2020). World disaster report. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. <https://media.ifrc.org/ifrc/world-disaster-report-2020/> (24.02.2021).
- Ingre, G., Passburg, C. V. (2020): The Impact of the EU Taxonomy - A Qualitative Study Exploring the Impact of the EU Taxonomy on Actively Managed Sustainable Funds in the Swedish Market. Master Thesis. KTH University.
- IPCC (2021): Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

- IPCC (2018). Global Warming of 1.5°C.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15\\_Full\\_Report\\_High\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf) (25.02.2021).
- IPCC (2001): Climate Change 2001: The Scientific Basis.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI\\_TAR\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI_TAR_full_report.pdf) (07.04.2022).
- ISO (2019): ISO 14090: Adaptation to climate change — Principles, requirements and guidelines
- ISO (2021): ISO 14091: Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment.
- ISSB (2022): Exposure Draft IFRS S2 Climate-related Disclosures.  
<https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/project/climate-related-disclosures/issb-exposure-draft-2022-2-climate-related-disclosures.pdf> (07.05.2022).
- Jacob, D., Kotova, L., Teichmann, C., Sobolowski, S. P., Vautard, R., Donnelly, C., Koutroulis, A. G., Grillakis, M. G., Tsanis, I. K., Damm, A., Sakalli, A., van Vliet, M. T. H. (2018). Climate Impacts in Europe Under +1.5°C Global Warming. *Earth's Future*, 6, 264–285, <https://doi.org/10.1002/2017EF000710>.
- Kara, M. Ghadge, A., Bititci, U.: Modelling the impact of climate change risk on supply chain performance.
- KfW (2020): Green Bonds – Gemeinsam für grüne Investments.  
<https://www.kfw.de/stories/umwelt/klimawandel/green-bond-emissionen/> (24.02.2021).
- KPMG (o.J.): Sustainable Finance and ESG. <https://home.kpmg/de/de/home/themen/uebersicht/sustainable-finance-und-esg.html> (07.04.2022).
- Kreft, S., Sandholz, S., Bulut, S., Mirwald, M. Kohler, D. et al. (2022): Klimarisikoversicherung. Potenziale als strategisches Instrument zur Klimaanpassung in Deutschland. Umweltbundesamt.
- Krueger, P., Sautner, Z., Starks, L.T. (2020): The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *The Review of Financial Studies*, Volume 33, Issue 3, March 2020, Pages 1067–1111.
- Loew, T. & Braun, S. (2019). Analysen zur Berichterstattung gemäß CSR-RUG und zu den Empfehlungen der TCFD. Qualität der nichtfinanziellen Erklärungen im ersten Berichtsjahr und die Bedeutung klimabezogener Berichterstattung für die Stabilität der Finanzmärkte.
- Loew, T. und Braun, S. (2023). Management von Klimarisiken in Unternehmen: Entwicklung eines idealtypischen Vorgehens anhand von bestehenden Anforderungen, Leitfäden und Erfahrungen der Praxis. (Arbeitstitel). Veröffentlichung geplant für Sommer 2023.
- Mathiesen, K. (2018): Rating climate risks to credit worthiness. *Nature Climate Change*, 8(6), 454.
- Miller, A. S., Swann, S. A. (2016): Climate change and the financial sector: A time of risk and opportunity. *Geo. Int'l Envtl. L. Rev.*, 29, 69.
- Mössinger, C.: Glasklar? Transparenz als neues Wundermittel der Bankenregulierung. Perspektiven der Wirtschaftspolitik. 2020.
- MSCI (2020): Climate Value-at-risk. <https://www.msci.com/documents/1296102/16985724/MSCI-ClimateVaR-Introduction-Feb2020.pdf/f0ff1d77-3278-e409-7a2a-bf1da9d53f30> (24.02.2021).
- Munich RE (2021): Munich Re erwartet steigende Rückversicherungspreise in Europa.  
<https://www.munichre.com/de/unternehmen/media-relations/medieninformationen-und-unternehmensnachrichten/medieninformationen/2021/medieninformation-18-10-2021.html> (08.02.2023).
- Net Zero Banking Alliance Germany (2021): Lending to a climate neutral Germany by 2045 Discussion paper: steering loan portfolios in line with the Paris climate goals. <https://gsfc-germany.com/wp-content/uploads/2021/07/Lending-to-a-climate-neutral-Germany-by-2045.pdf>

NGFS (2019): A call for action - Climate change as a source of financial risk.

[https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/synthese\\_ngfs-2019\\_-\\_17042019\\_0.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/synthese_ngfs-2019_-_17042019_0.pdf)  
(25.02.2021).

NGFS (2020): Overview of environmental risk analysis by financial institutions.

[https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/overview\\_of\\_environmental\\_risk\\_analysis\\_by\\_financial\\_institutions.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/overview_of_environmental_risk_analysis_by_financial_institutions.pdf) (25.02.2021).

OECD (2015): Climate Change Disclosure in G20 Countries: Stocktaking of Corporate Reporting Schemes. OECD Report. <https://www.oecd.org/daf/inv/mne/Report-on-Climate-change-disclosure-in-G20-countries.pdf>  
(25.02.2021).

Oliver Wyman (2019): Climate Change: Managing a New Financial Risk.

[https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2019/feb/Oliver\\_Wyman\\_Climate\\_Change\\_Managing\\_a\\_New\\_Financial\\_Risk1.pdf](https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2019/feb/Oliver_Wyman_Climate_Change_Managing_a_New_Financial_Risk1.pdf)  
(25.02.2021).

Parker, M. (2018): The Impact of Disasters on Inflation, Economics of Disasters and Climate Change 2 (1): 21–48.

Pauw, P. (2015): Not a panacea: private-sector engagement in adaptation and adaptation finance in developing countries. *Climate Policy*, 15(5), 583-603.

Pauw, W. P., Klein, R. J. T., Vellinga, P., Biermann, F. (2016): Private finance for adaptation: do private realities meet public ambitions?" *Climatic Change*, Springer, vol. 134(4), pages 489-503, February.

Pauw, W.P. & R.J.T. Klein (2020). Beyond ambition: increasing the transparency, coherence and implementability of Nationally Determined Contributions, *Climate Policy*, 20:4, 405-414, DOI: 10.1080/14693062.2020.1722607.

Peter, M.; Guyer, M.& Füssler, J. (2019). Folgen des globalen Klimawandels für Deutschland Erster Teilbericht: Die Wirkungsketten in der Übersicht. Reihe Climate Change 20/2019. INFRAS, Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Umweltbundesamt: Dessau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland> (25.02.2021).

Peter, M.; Guyer, M.; Füssler, J.; Bednar-Friedl, B.; Knittel, N.; Bachner, G.; Schwarze, R.; Unger, M. (2020): Folgen des globalen Klimawandels für Deutschland – Abschlussbericht. Reihe Climate Change 15/2020. Umweltbundesamt: Dessau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland-0> (25.02.2021).

Platform on Sustainable Finance (2021). Transition Finance Report

[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business\\_economy\\_euro/banking\\_and\\_finance/documents/210319-eu-platform-transition-finance-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210319-eu-platform-transition-finance-report_en.pdf) (02.05.2022).

responsible investor (2021). Half of France's biggest finance groups fall short on Article 173 reporting; three fail to report at all. <https://www.responsible-investor.com/half-of-frances-biggest-finance-groups-fall-short-on-article-173-reporting/> (08.02.2023).

Rhodium Group (2019): Clear, Present and Underpriced: The Physical Risks of Climate Change. *Climate Risk*.

[https://rhg.com/wp-content/uploads/2019/03/RHG\\_PhysicalClimateRisk\\_Report\\_April\\_Final.pdf](https://rhg.com/wp-content/uploads/2019/03/RHG_PhysicalClimateRisk_Report_April_Final.pdf) (25.02.2021).

Rogelj, J., Den Elzen, M., Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., Schaeffer, R., Sha, F., Riahi, K., Meinshausen, M. (2016): Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C. *Nature*, 534(7609), 631–639. doi: 10.1038/nature18307.

Samuelson, P., Nordhaus, W.: *Volkswirtschaftslehre*, 5. Unverarbeitete Aufgabe. 2016.

Slack, N., Lewis, M.: *Operations Strategy*. 5th Edition. Pearson Education. 2017.

Surminski, S., Bouwer, L. M., Linnerooth-Bayer, J. (2016): How insurance can support climate resilience. *Nature Climate Change*, 6(4), 333-334.

Sustainability (2020): Rate the Raters 2020: Investor Survey and Interview Results. <https://www.sustainability.com/globalassets/sustainability.com/thinking/pdfs/sustainability-ratetheraters2020-report.pdf> (25.02.2021).

Sustainable Finance Beirat der Bundesregierung (2021): Shifting the Trillions - Ein nachhaltiges Finanzsystem für die Große Transformation. [https://sustainable-finance-beirat.de/wp-content/uploads/2021/02/210224\\_SFB\\_-Abschlussbericht-2021.pdf](https://sustainable-finance-beirat.de/wp-content/uploads/2021/02/210224_SFB_-Abschlussbericht-2021.pdf) (25.02.2021).

Sustainalize (2020): European Standard for Green Bonds: clarity in the market. <https://sustainalize.com/2020/09/european-standard-for-green-bonds-clarity-in-the-market-2/> (25.02.2021).

S&P Global (2020): Climate Credit Analytics. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/solutions/climate-credit-analytics> (24.02.2021).

TCFD (2017): Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Final Report. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf> (25.02.2021).

The Economist Intelligence Unit (2015): The Cost of Inaction: Recognising the Value at Risk from Climate Change. <https://eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction.pdf> (25.02.2021).

UBA (2014): Ökonomie des Klimawandels – Integrierte ökonomische Bewertung der Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate\\_change\\_16\\_2014\\_oekonomie\\_des\\_klimawandels.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_16_2014_oekonomie_des_klimawandels.pdf) (25.02.2021)

UBA (2018): Wie der Klimawandel den deutschen Außenhandel trifft. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190829\\_uba\\_fb\\_klimawandel\\_aussenhandel\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190829_uba_fb_klimawandel_aussenhandel_bf.pdf) (25.02.2021).

UBA (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel - Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das\\_monitoringbericht\\_2019\\_barrierefrei.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf) (25.02.2021).

UBA (2021a): Management von Klimarisiken in Unternehmen: Politische Entwicklungen, Konzepte und Berichtspraxis. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021\\_02\\_01\\_cc\\_05-2021\\_management\\_klimarisiken\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_02_01_cc_05-2021_management_klimarisiken_0.pdf) (08.02.2023).

UBA (2021b): Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Zusammenfassung> (08.02.2023). UNEP-FI. (2019): Changing Course: UNEP FI and twenty institutional investors launch new guidance to implement TCFD Recommendations. <https://www.unepfi.org/news/industries/investment/changing-course-unep-fi-and-twenty-institutional-investors-launch-new-guidance-for-implementing-tcdf/> (25.02.2021).

UNFCCC (2015): Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10.pdf> (25.02.2021).

UNFCCC (2016): The Paris Agreement. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement\\_publication.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement_publication.pdf)

Vbw (2020): Sustainable Finance – Chancen und Herausforderungen. <https://vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Au%C3%9Fenwirtschaft/2020/Downloads/200113-vbw-Position-Sustainable-Finance-frei.pdf> (25.02.2021).

Van Oldenborgh, G. J., Krikken, F., Lews, S., Leach, N.J., Lehner, F., Saunders, K. R., van Weele, M., Haustein, K., Li, S., Wallom, D., Sparrow, S., Arrighi, J., Singh, R. P., van Aalst, M. K., Philip, S. Y., Vautard, R., Otto, F. (2020): Attribution of the Australian bushfire risk to anthropogenic climate change. *Natural Hazards Earth System Science*. <https://doi.org/10.5194/nhess-2020-69>.

Vautard, R., van Aalst, M., Boucher, O., Droiun, A., Haustein, K., Kreienkamp, F., van Oldenborgh, G. J., Otto, F., Ribes, A., Robin, Y. (2020): Human contribution to the record-breaking June and July 2019 heatwaves in Western Europe. *Environmental Research Letters*, 15 (9).

Vbw (2020): Sustainable Finance – Effekte auf die Realwirtschaft. Eine vbw / bayme vbm Studie, restellt von Centrum für Europäische Politik (cep). <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2020/Downloads/Sustainable-Finance-%E2%80%93-Effekte-auf-die-Realwirtschaft-Studie.06.2020.pdf> (09.05.2022).

Wallemacq, Pascaline & Guha-Sapir, Debarati & McClean, Denis & CRED, & UNISDR. (2015). *The Human Cost of Weather Related Disasters - 1995 - 2015*.

Weltmeteorologieorganisation (World Meteorological Organization) 2021: World Meteorological Organization, State of The Global Climate 2020, Report WMO-1264, published online 2021, retrieved on May 4, 2021 from [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10618](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10618)

WWF (2019): Linking Water Risk and Financial Value – Part I: Considerations For The Financial Sector. WWF Germany. [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_WaterRisk\\_FinancialValue\\_Part1\\_BM1.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_WaterRisk_FinancialValue_Part1_BM1.pdf) (25.02.2021).

WWF (2021): Umweltverbände kritisieren Minimalkonsens für ein Lieferkettengesetz. <https://www.wwf.de/2021/februar/umweltverbaende-kritisieren-minimalkonsens-fuer-ein-lieferkettengesetz> (24.02.2021).

## A Anhang

### A.1 Interviewfragen

#### Themenschwerpunkte & Struktur der Interviews

##### **Was sind die physischen und daraus abgeleiteten finanziellen Risiken und Chancen des Klimawandels für die deutsche Finanzwirtschaft?**

- Welche Risiken ergeben sich durch physische Klimarisiken für Ihr Haus und Ihren Geschäftsbetrieb?
- Welche Geschäftsmöglichkeiten ergeben sich durch die physischen Auswirkungen des Klimawandels auf Ihr Haus?

##### **Wie werden die Übertragungswege der physischen Klimarisiken auf die deutsche Finanzwirtschaft sowie die verschiedenen Elemente eines angepassten Finanzsystems beschrieben?**

- Wie wirken sich physische Klimarisiken auf den Geschäftsbetrieb bei Unternehmen in Ihrem Kundenstamm aus?
- Wie würde Sie die Zielvorstellung eines klimaangepassten Finanzsystems beschreiben?

##### **Mit welchen Ansätzen, Methoden, verfügbaren Informationen etc. geht die deutsche Finanzwirtschaft momentan mit physischen Klimarisiken um?**

- Erfolgt die Risikobewertung als Teil der Standard-Risikokategorien oder per separater Klimarisikobewertung?
- Nutzen Sie ESG-Datenanbieter?
- Wie ist das Vorgehen Ihres Hauses zum Management der physischen Klimarisiken? (Risikomanagement)
- Welche Methoden und spezifischen Tools verwenden Sie dabei?
- Bitte beschreiben Sie die Rolle der verschiedenen Aspekte des TCFD-Rahmenwerks - Strategie, Governance, Risikomanagement, KPIs - in Ihrem bisherigen und Ihrem zukünftigen (soweit absehbar) Klimarisikomanagement?

##### **Wie wirken die regulatorischen Instrumente, die Deutschland und andere EU-Länder zur Berücksichtigung von physischen Klimarisiken in der Finanzwirtschaft bereits umgesetzt haben?**

- Bitte beschreiben Sie, ob Ihr Haus bereits von den regulatorischen Vorgaben zur Adressierung physischer Klimarisiken beeinflusst wird und ob Sie bereits EU Sustainable Finance-Regulationen (u.a. Transparenzverordnung, CSR-Richtlinie, EU-Taxonomie) umsetzen.
- Bitte beschreiben, ob Sie sich bei der Umsetzung bereits bestehender Regulationen und der Vorbereitung zur Umsetzung bald anstehender regulatorischer Vorgaben von der deutschen Bundesregierung und weiteren relevanten Akteuren, z.B. Verbänden, Regulatoren und dem Green and Sustainable Finance Cluster Germany, gut abgeholt und vorbereitet fühlen.
- Falls nicht, welche Maßnahmen könnten hierbei unterstützen?

##### **Bitte beschreiben Sie Ihre Wünsche an die deutsche Finanz- und Klimapolitik, damit der Umgang mit physischen Klimarisiken und Chancen in der deutschen Finanzwirtschaft verbessert werden kann.**