



CERTIFIED EXPERT IN SUSTAINABLE FINANCE

Unit 4: Nachhaltigkeitsrisiken

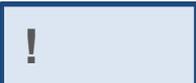
Certified Expert in Sustainable Finance

Unit 4:

Nachhaltigkeitsrisiken

**Implementierung des
Nachhaltigkeitsrisikomanagements in
Finanzinstituten**

Symbole

	Definition
	Weiterführende Literatur
	Kernbotschaft
	Beispiel
	Video
	Denkanstoß
	Übung
	Lösung

Der Inhalt dieses Online-Kurses wurde von der Frankfurt School - UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance (<http://fs-unep-centre.org/>) entwickelt.

1. Auflage 04/2023

© 2022 Frankfurt School of Finance & Management gGmbH, Adickesallee 32-34, 60322 Frankfurt am Main, Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Der Nutzer erkennt an, dass das Urheberrecht sowie alle weiteren geistigen Eigentumsrechte des in dieser Veröffentlichung enthaltenen Materials bei der Frankfurt School of Finance & Management gGmbH liegen. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf diese Veröffentlichung weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt, in einem Abfragesystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise elektronisch, mechanisch, durch Kopieren, Aufzeichnung oder anderweitig übermittelt werden. Verstöße können zivil- und strafrechtlich verfolgt werden. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtlich geahndet werden. Gedruckt in Deutschland.

Inhalt

1	Einführung	6
2	Risikoidentifizierung	8
2.1	Einführung: Nachhaltigkeitsrisiken	8
2.2	Kategorisierung von klimabedingten Risiken.....	12
2.3	Finanzielle Wesentlichkeit von Nachhaltigkeitsrisiken.....	19
2.4	Identifizierung von Klimarisiken	25
3	Risikomessung	29
3.1	Klimaszenarioanalyse	29
3.2	Klima-Stresstests	43
4	Risikomanagement.....	46
4.1	Bewertung von Geschäftspartnern, Vermögenswerten.....	48
	und Projekten	48
4.2	Sektorstrategien	49
4.3	Portfoliosteuerung	50
4.4	Berichterstattung über Klimarisiken.....	51
5	Zusammenfassung.....	54
6	Lösungen.....	55
7	Literaturverzeichnis	60

Abkürzungen

CapEx	Ausgaben für Investitionen
CCS	Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff
CDP	Carbon Disclosure Project
EZB	Europäische Zentralbank
EFRAG	Europäische Beratergruppe für Rechnungslegung
ESG	Umwelt, Soziales und Governance
THG	Treibhausgas
IEA	Internationale Energieagentur
IIGCC	Die Gruppe der institutionellen Anleger zum Klimawandel
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen
KPI	Wichtiger Leistungsindikator
LGD	Verlust bei Ausfall
NGFS	Netzwerk zur Ökologisierung des Finanzsystems
NGO	Nichtstaatliche Organisation
NZBA	Net Zero Banking Allianz
OpEx	Operative Ausgaben
	Ansatz zur Bewertung des Kapitalübergangs nach dem Pariser
PACTA	Abkommen
PD	Wahrscheinlichkeit des Ausfalls
RCP	Repräsentativer Konzentrationspfad
SBTi	Initiative für wissenschaftsbasierte Zielvorgaben
SFDR	Verordnung über die Offenlegung nachhaltiger Finanzen
	Task Force für die Offenlegung von Finanzdaten im Zusammenhang
TCFD	mit dem Klimawandel
UNEP FI	Finanzinitiative des Umweltprogramms der Vereinten Nationen
	Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über
UNFCCC	Klimaänderungen
UNGC	Global Compact der Vereinten Nationen
WRI	Weltressourceninstitut
WWF	World Wide Fund For Nature

Lernziele

Für eine erfolgreiche Transformation des Finanzsektors ist es besonders wichtig, die Prozesse zur Integration von Nachhaltigkeit in das Kerngeschäft zu verstehen. Diese Unit behandelt die wichtigsten Schritte, die zur Einbeziehung von Nachhaltigkeit und insbesondere des Klimawandels in das Risikomanagement (Identifizierung, Messung, Management) notwendig sind.

Die Lernziele dieses Moduls sind:

- die Bedeutung von Nachhaltigkeits- und Klimarisiken für ein Finanzinstitut zu verstehen
- Verständnis der Szenarioanalyse als Mittel zur Analyse von Nachhaltigkeitsrisiken und der Tatsache, dass diese Methode einen bedeutenden Unterschied zu der traditionellen Risikoanalyse darstellt
- die verschiedenen Möglichkeiten verstehen, wie die Ergebnisse von Szenarioanalysen in das Risikomanagement einbezogen werden können

Zu erwerbende Schlüsselqualifikationen

- Fähigkeit der Identifizierung der relevanten nachhaltigkeits- und klimabezogenen Risiken und wie sie sich auf finanzielle Risikokategorien auswirken
- Kenntnis der Analyseschritte zur Durchführung einer Klimaszenarioanalyse
- Wissen, welche Fragen zu stellen sind, um klimabezogene Risiken effektiv in das Risikomanagement zu integrieren

1 Einführung

Diese Unit wird sich auf die **Integration von Nachhaltigkeitsrisiken und insbesondere von Klima- und Naturrisiken in das Risikomanagement** von Finanzinstituten konzentrieren, so wie es zunehmend von Vorschriften und Offenlegungsanforderungen gefordert wird. Darüber hinaus verlangen viele **Aufsichtsbehörden von Banken und Versicherern die Durchführung von Klimastresstests**, bei denen mithilfe von Klimaszenarien Risiken auf die Kredit- und Anlagebücher sowie das Versicherungsgeschäft simuliert werden, deren potenzielle Auswirkungen an die Behörden gemeldet werden müssen.

Die Einbeziehung der Nachhaltigkeit in das Risikomanagement erfordert eine **Abkehr von den traditionellen Methoden der Risikoanalyse**. Dieser Vorgang stellt Finanzinstitute vor erhebliche Herausforderungen. **Historische Daten enthalten in Bezug auf Nachhaltigkeitsthemen wenig bis keine relevanten Informationen** über die Zukunft. Dies liegt daran, dass viele Auswirkungen und Entwicklungen von **weitreichenden Unsicherheiten gekennzeichnet sind und vor allem in mittel- bis langfristiger Zukunft** stattfinden werden (IIGCC, 2019). Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird die Extrapolation historischer Daten durch eine zukunftsorientierte Szenarioanalyse ersetzt. Zur Modellierung von **Szenarien** werden eine Vielzahl von Annahmen getroffen (z.B. zur demographischen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung) und anhand dieser in Kombination mit klimawissenschaftlichen Erkenntnissen mögliche Pfade zu verschiedenen zukünftigen Zuständen berechnet. Dazu gehören unter anderem Temperaturpfade, Emissionspfade etc. (siehe auch Unit 1). Die **Szenarioanalyse** versetzt ein Unternehmen, einen Sektor oder ein ganzes Portfolio in verschiedene potenzielle Zukünfte, und analysiert die Widerstandsfähigkeit gegenüber den vom Szenario abhängigen Veränderungen. Die Ergebnisse der Szenarioanalyse sollten in finanziellen Indikatoren (KPIs) ausgedrückt werden und dem bestehenden Risikomanagementsystem gegenüber komplementär sein. Die Führungsebene kann dann strategische Überlegungen anstellen und operative Anpassungen vornehmen, die die szenariobasierten Erkenntnisse berücksichtigen.

Die Integration nachhaltigkeitsbezogener und insbesondere klima- und naturbezogener Risiken in das Risikomanagement von Finanzinstituten orientiert sich häufig an den **vier Bausteinen, die von der Taskforce on Climate-related Financial Disclosure (TCFD)** veröffentlicht wurden (und bereits aus anderen Rahmenwerken und Standards bekannt sind). Die vier Bausteine (**Strategie, Governance, Risikomanagement sowie Messgrößen und Ziele**) wurden in Unit 2 bereits ausführlicher behandelt.

Unit 4 ist entlang des Integrationsprozesses nachhaltigkeitsbezogener Risiken strukturiert: Identifizierung von Risiken (Kapitel 2), Messung von Risiken (Kapitel 3), Management der identifizierten Risiken und die Berichterstattung darüber (beide Kapitel 4).

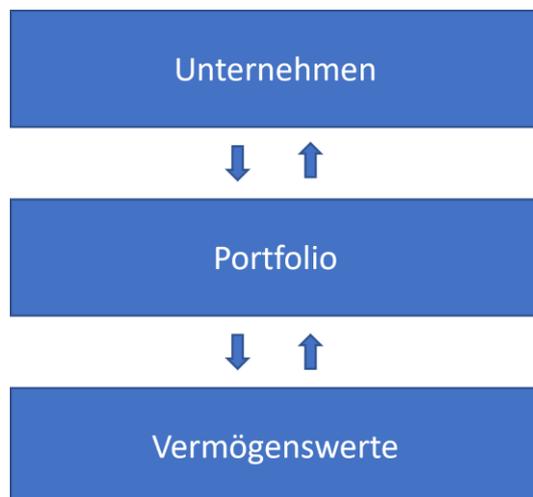
2 Risikoidentifizierung

Der erste Schritt bei der Betrachtung von Nachhaltigkeitsrisiken ist die Identifizierung von Nachhaltigkeitsrisiken, die das Finanzinstitut, das Unternehmen oder das Portfolio betreffen. Dafür müssen Nachhaltigkeitsrisiken erst in ihren grundlegenden Zügen verstanden werden.

2.1 Einführung: Nachhaltigkeitsrisiken

Finanzinstitute können bei der Identifizierung finanziell wesentlicher Nachhaltigkeitsrisiken (z. B. aus den Folgen des Klimawandels oder dem Verlust der biologischen Vielfalt resultierend) zwischen drei Ebenen unterscheiden (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Überblick über die Risikoebenen der Finanzinstitute



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Chatzitheodorou, Tsalis, Tsagarakis, Evangelos, & Ioannis, 2021). (Hübel & Scholz, 2020) (García-Gómez, Rosales-Prieto, Sánchez-Lite, Fuentes-Bargues, & González-Gaya, 2021) (Schulte & Hallstedt, 2018)

Nachhaltigkeitsrisiken auf Unternehmensebene sind Risiken, bei denen sich Nachhaltigkeitsbelange in ein Geschäftsrisiko verwandeln könnten. Für Finanzinstitute bedeutet dies eine potenzielle Verringerung der Einnahmen oder der Rentabilität. Im Allgemeinen liegt der Schwerpunkt bei dieser Betrachtung auf der Frage: wie wirkt sich Nachhaltigkeit in der Gesamtheit auf ein Finanzinstitut aus? Dabei können bestehende oder künftige Markttrends, regulatorische Entwicklungen, die Haltung von Aktionären und Stakeholdern sowie Aktivitäten von Unternehmen der gleichen Branche bewertet und erfasst werden. Zuständige Abteilungen:

- Geschäftsentwicklung und/oder Strategie
- Finanzierung/Treasury
- Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeitsrisiken auf Portfolioebene beziehen sich auf die Anfälligkeit eines Kredit-, Investitions- oder Versicherungsportfolios für nachhaltigkeitsbezogene Risiken, die die Gesamtleistung des Portfolios beeinträchtigen könnten. Risiko-Hotspots werden in der Regel durch Branchenanalysen nach definierten Kriterien identifiziert. Zu dieser Analyse werden häufig Risikotreiber herangezogen (z.B. Kohlenstoffintensität, geografische Lage und lokale Betroffenheit von Klimawandel, Biodiversität). Zuständige Abteilungen:

- Risikomanagement
- Kredit-/Investmentportfolioverwaltung
- Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeitsrisiken auf der Ebene von Vermögenswerten beziehen sich auf das Nachhaltigkeitsrisiko einzelner Vermögenswerte in allen Anlageklassen. Darunter fallen Unternehmen, denen Finanzinstitute Kredite gewähren, in die sie investiert haben oder die sie versichert haben, aber auch Immobilien, Infrastruktur und Projektfinanzierung. Das Risiko wird auf der Grundlage der individuellen Merkmale des Vermögenswerts ermittelt, z. B. Standort, Jurisdiktion, Branche.

Zuständige Abteilungen:

- Forschung
- Marktfolge (z.B.: Transaktionsmanagement)
- Kreditvergabe und Kundenbetreuer
- Nachhaltigkeit

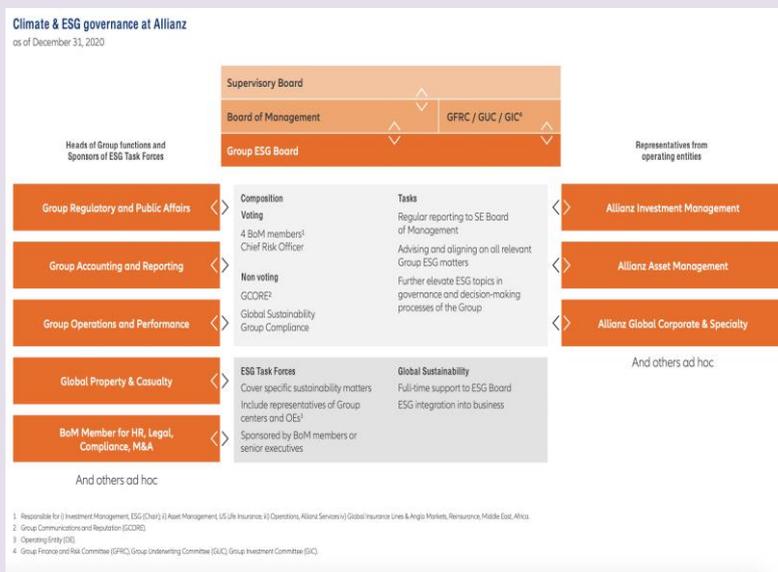
Natürlich gibt es Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Risikoebenen. Das Konzept der Risikoidentifizierung und -bewertung auf der Ebene der Vermögenswerte sollte auf die Portfolioebene abgestimmt sein, um geeignete Maßnahmen zur Risikominderung zu bestimmen und im Anschluss eine Datenaggregation zu ermöglichen. Die Risikobewertung auf Unternehmensebene wiederum gibt den allgemeinen Rahmen vor und ermittelt, was auf den anderen beiden Ebenen im Detail zu untersuchen ist. Für die verschiedenen Risikoebenen sind wie oben dargestellt verschiedene Abteilungen verantwortlich. Die TCFD empfiehlt daher die Interaktion und Kommunikation zwischen den verschiedenen beteiligten Bereichen zu verstärken (TCFD, 2017). Eine klare Governance-Struktur, die Rollen und Verantwortlichkeiten beschreibt, ist erforderlich, um eine effektive und unternehmensweite Risikomanagementpraxis zu ermöglichen.

✓ **Beispiel: Klimarisiko-Governance bei der Allianz SE**

Die Allianz stellt ihr Modell zur Steuerung des Klimarisikos in ihrem jährlichen Klimabericht vor. In diesem Modell bezieht die Allianz den Vorstand, den Aufsichtsrat sowie Vertreter der verschiedenen operativen Einheiten ein.

Die Stimmrechte werden zwischen den Gruppen des Vorstands und dem Chief Risk Officer aufgeteilt. Die nachstehende Abbildung finden Sie in den Unit 4-Dateien auf der Canvas-Plattform.

Tabelle 1: Klima- und ESG-Governance bei der Allianz.



Quelle: (Allianz, 2020)

Insbesondere die Risikoidentifizierung auf Portfolio- und Vermögenswertebene verdeutlicht, wie eng Finanzinstitute mit der Realwirtschaft verflochten sind, wenn es um die Transformation zu einem nachhaltigeren und kohlenstoffarmen Wirtschaftssystem geht. Durch die Vergabe von Krediten, Investitionen und die Bereitstellung von Versicherungen können Finanzinstitute zwar die erforderliche Transformation der Wirtschaftsakteure steuern, sind aber gleichzeitig auch allen damit verbundenen Risiken ausgesetzt (UNEP, 2021).

Nachhaltigkeitsrisiken können von Sektor zu Sektor sehr unterschiedlich sein. Sie werden in der Regel in die drei Kriterien Umwelt, Soziales und Governance unterteilt (**ESG-Kriterien**). Tabelle 2 zeigt mögliche Risikotreiber auf, die in der ESG Industry Materiality Map (MSCI, 2022) genutzt werden. Nach der Auswahl eines Sektors, gibt die interaktive

Karte von MSCI die Betroffenheit des Sektors gegenüber den Risikoreibern aus. Die akademische Debatte darüber, welche Messgrößen für das Risikomanagement tatsächlich relevant sind, ist noch nicht abgeschlossen.

Tabelle 2 : Veranschaulichung der potenziellen Risikotreiber für die Nachhaltigkeit

Umwelt	Soziales	Governance
Kohlenstoff-Emissionen	Arbeitsmanagement	Ownership und Kontrolle
CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	Gesundheit und Sicherheit	Vorstand
Anfälligkeit für den Klimawandel	Personalentwicklung	Bezahlung
Finanzierung von Umweltauswirkungen	Arbeitsstandards in der Lieferkette	Buchhaltung
Wasserstress	Produktsicherheit und Qualität	Wirtschaftsethik
Biologische Vielfalt und Landnutzung	Chemikaliensicherheit	Steuertransparenz
Beschaffung von Rohstoffen	Finanzieller Verbraucherschutz	
Toxische Emissionen und Abfälle	Datenschutz und Datensicherheit	
Verpackungsmaterial und Abfall	Versicherung von Gesundheits- und demografischen Risiken	
Elektroschrott	Verantwortungsvolle Investitionen	
Chancen in sauberer Technologie	Beziehungen zur Gemeinschaft	
Möglichkeiten des grünen Bauens	Umstrittene Beschaffung	
Chancen im Bereich der erneuerbaren Energien	Zugang zu Kommunikation	
	Zugang zu Finanzmitteln	
	Zugang zur Gesundheitsversorgung	
	Chancen im Bereich Ernährung und Gesundheit	

Quelle: (MSCI, 2022)

Im dritten Kapitel dieser Unit wird detailliert dargelegt, wie Nachhaltigkeitsrisiken zu bewerten sind und wie sie sich in die Standard-Risikokategorien der Aufsichtsbehörden einordnen lassen, wie z.B. Kreditrisiko, operationelles Risiko, versicherungstechnisches Risiko.

2.2 Kategorisierung von klimabedingten Risiken

Bei der Betrachtung der klimabezogenen finanziellen Risiken, werden diese Risiken im Allgemeinen in Übergangsrisiken (Transitionsrisiken) und physische Risiken unterteilt.



Definition:

Übergangsrisiken stehen im Zusammenhang mit umfassenden politischen, technologischen und marktbezogenen Veränderungen, die erforderlich sind, um den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft zu beschleunigen. Ein Beispiel für ein potenzielles Übergangsrisiko ist ein hoher CO₂-Preis, der als Teil der Transformation der Wirtschaft eingeführt wird.

Physische Risiken sind ereignisbedingt (akut) oder entstehen durch längerfristige Veränderungen der Klimamuster (chronisch) infolge des Klimawandels. Sie können finanzielle Auswirkungen aufgrund direkter Schäden an Vermögenswerten oder indirekter Auswirkungen aufgrund von Unterbrechungen der Lieferkette haben. Ein Beispiel für ein physisches Risiko ist das Risiko einer Zunahme von Schweregrad und Häufigkeit von Überschwemmungen aufgrund der globalen Erwärmung.

Beide Arten lassen sich anhand der wichtigsten Risikoreiber klassifizieren, die in der folgenden Abbildung anhand einiger Beispiele dargestellt sind (Abbildung 2).



Definition: Risikotreiber

Risikotreiber stellen die Ursachen der Risiken dar und sind von den Auswirkungen der Risiken abzugrenzen. Ob ein Risikotreiber zu einem direkten (physischen oder transitorischen) Risiko wird, ist Fall-spezifisch (z.B. abhängig von Standort, Sektor, CO₂ Intensität etc.). Der CO₂-Preis kann als Risikotreiber angesehen werden, der sich bei drastischer Erhöhung für ein CO₂-intensives Unternehmen zum Risiko entwickeln kann. Der Anstieg des CO₂ -Preises kann dann in der Wirkung zu steigenden Produktionskosten führen. Risikotreiber können die Wirtschaft, den Aktienmarkt oder individuelle Unternehmen auf verschiedenen Ebenen treffen.

Zu den „übergangsbezogenen“ Risikotreibern zählen politische und rechtliche Veränderungen, technologische Veränderungen, Marktreaktionen sowie das zunehmende Bewusstsein der Öffentlichkeit für den Klimawandel (TCFD, 2017). Risikotreiber, die den physischen Risiken zuzuordnen sind, können akut sein: eine Zunahme der Häufigkeit und Schwere extremer Wetterereignisse (wie bspw. Überschwemmungen, Stürme und Wirbelstürme, Hagel oder plötzliche Bodensenkungen), die Waren, Betriebe und Lieferketten schädigen. Darüber hinaus können chronische Veränderungen wie der Anstieg der Durchschnittstemperatur, der Anstieg des Meeresspiegels, sich verändernde und sich ausdehnende Dürre- oder Niederschlagsmuster ein finanzielles Risiko darstellen, da die Unternehmen gezwungen sind, ihre Betriebe zu verlagern, ihre Produktpalette zu ändern oder ihre Transport- und Lieferkanäle anzupassen (BIS, 2021).

Abbildung 2: Überblick über physische und Übergangsrisiken

Risikotreiber	
 Für Übergangsrisiken	<p>Politik und Recht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenstoffpreise und Berichtspflichten - Mandate und Regulierung bestehender Produkte und Dienstleistungen - Grundlagen für Rechtsstreitigkeiten <p>Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution von bestehenden Produkten und Dienstleistungen durch emissionsärmere Optionen - Hohe Investitionen in neue Technologien <p>Markt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sich änderndes Kundenverhalten - Unsichere Marktsignale

	<ul style="list-style-type: none"> - Rohstoffpreise Reputation - Verbraucherpräferenzen - Besorgnis bzw. Bewusstsein der Interessengruppen/ negatives Feedback - Stigmatisierung von Sektoren
 <p>Für physische Risiken</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Akut: Extreme Wetterereignisse - Chronisch: Sich ändernde Wettermuster und steigende Durchschnittstemperatur und Meeresspiegel

Quelle: (TCFD, 2021)

Mit Blick auf klimabedingte Risiken gibt es die Besonderheit, dass zwischen den beiden wesentlichen Risikokategorien auch eine Querbeziehung besteht. Bis heute identifizieren und bewerten die meisten Forscher und Praktiker das Übergangsrisiko und das physische Risiko getrennt voneinander, ungeachtet ihrer wechselseitigen Beziehung. Eine solche Wechselwirkungen könnte beispielsweise eintreten, wenn Regulierungsbehörden die Transformation hin zu einer emissionsärmeren Wirtschaft durch gesetzliche Maßnahmen beschleunigen, nachdem ein oder mehrere extreme Wetterereignisse eingetreten sind. Eine andere denkbare Wechselwirkung könnte entstehen, wenn die Nichtverfügbarkeit natürlicher Ressourcen durch verstärkte physische Risiken indirekte Auswirkungen auf Marktpreise und Nachfrage auslöst.

✓ **Beispiel: Wechselseitige Beziehung zwischen physischen und transitorischen Risiken**

Das Institute for Sustainability Leadership der Universität Cambridge hat daher ein Forschungsprojekt durchgeführt, das alle Ergebnisse des UNEP FI TCFD-Pilotprojekts überprüft. Dafür wurden Praktiker und Wissenschaftler befragt und die Rückkopplungsschleifen zwischen den beiden Risikotypen in Klimaszenarien analysiert (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, 2022). Abbildung 3 veranschaulicht die Ergebnisse anhand einer Fallstudie, die die kombinierten Risiken und ihre Wechselwirkungen im Luftfahrtsektor anhand einer Risikomatrix aufzeigt. Mit der sich entwickelnden Marktpraxis ist zu erwarten, dass die Ansätze und Methoden der Klimaszenarioanalyse in den kommenden Jahren reifen und sich verbessern werden.

Abbildung 3: Fallbeispiel Luftfahrtsektor

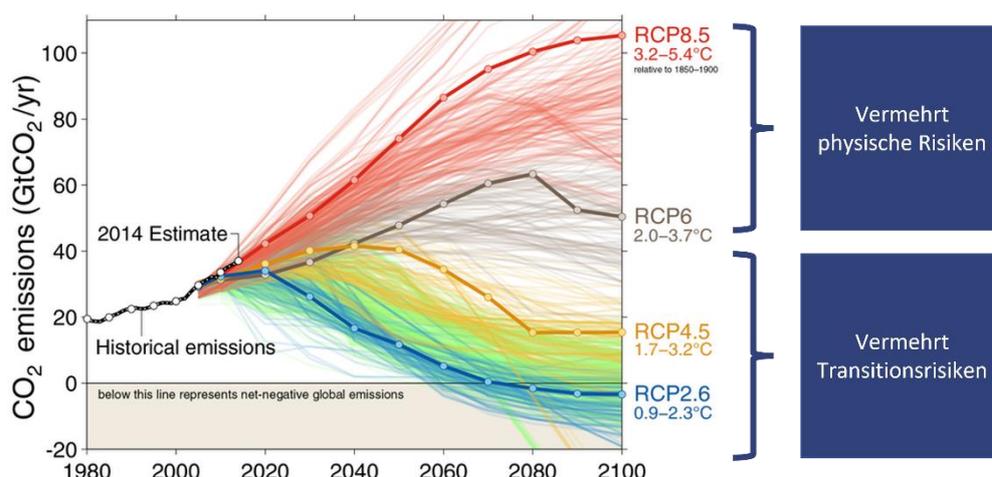
Physical risks		CHRONIC PHYSICAL RISKS				ACUTE PHYSICAL RISKS
Transition pathway		Temperature rise	Changes in precipitation / water availability	Wind	Sea level rise	Changes in intensity, frequency, and location of extreme weather events
		Carbon pricing	Direct	Physical damages caused by climate change (e.g. wildfires, drought) make the land-based carbon offsetting projects increasingly vulnerable and difficult to measure and verify		
	Indirect	Confidence of airlines and airports to purchase carbon credits from the land-based offsetting projects could be negatively affected, leading to lower demand in carbon markets and therefore low-level carbon price				
Operational efficiency	Direct	Reduced aircraft engine thermal efficiency	Heavy precipitation causes aerodynamic penalties	Increased turbulence, longer flight time	Reduced airport capacity, increased network disruptions	Extreme weathers reduce operational efficiencies at both airspace and airports
	Indirect	Reduced air travel demand during hot spells			Airport closures that affect market demand	
Sustainable aviation fuels (SAFs)	Direct	Climate change (both chronic and acute) may reduce the efficiency of renewable power generation and put risks to critical infrastructures (e.g. wind turbines, solar panels, hydro dams, and power grid). These impacts on renewable electricity – a key feedstock for synthetic jet fuel (Power-to-Liquid) – could negatively affect SAF production.				
	Indirect	Extreme temperature negatively affects feedstocks' availability	Decreased crops yields during drought, risking biomass supply		Flood risk of growing energy crops in floodplain or coastal areas	Extreme weathers reduce productivity of biomass and energy crops
Electric aircraft	Direct					
	Indirect	Battery electric aircraft requires substantial electricity supplied by renewable sources, where grid electricity is increasingly exposed to heatwaves and extreme weathers				
Carbon removal	Direct	Climate change (both acute and chronic) affects agricultural land use, productivity, and capacity of forest system storing carbon				
	Indirect	Direct Air Capture (DAC) requires substantial power supplied by renewable sources, where grid electricity is increasingly exposed to heatwaves and extreme weathers				

Quelle: (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, 2022)

Ein zentraler Unterschied bei der Identifizierung von Klimarisiken im Gegensatz zu anderen Risiken besteht darin, dass die Verwendung historischer Trends und Daten nur von begrenztem Nutzen ist, da Klimarisiken eher plötzlich auftreten und nicht mit vergangenen Ereignissen vergleichbar sind (insbesondere im physischen Bereich) (Wang, 2021). Historische Daten liefern nur begrenzte oder gar keine Erkenntnisse über potenzielle Klimarisiken. **Daher ist der Standardansatz zur Modellierung von Finanzrisiken, der in der Extrapolation historischer Daten besteht, für Klimarisiken nicht geeignet.**

Da historische Daten für diesen Zweck wertlos zu sein scheinen, bedarf es vorausschauende Daten darüber, wie sich Übergangs- und physische Risiken in der Zukunft entwickeln werden. Basierend auf dem verbleibenden **Kohlenstoffbudget** (je nach Szenario), liefern Klima- und Energiemodelle grundlegende Informationen darüber, wie sich beide Risikotypen entwickeln könnten. **Im Allgemeinen besteht die Tendenz, dass die Übergangsriskiken bei stringenten und ambitionierten Temperaturpfaden (<2° Celsius) dominieren. Umgekehrt verhält es sich bei den physischen Risiken; mit steigenden Temperaturgraden könnten diese verstärkt auftreten.** Abbildung 3 veranschaulicht diese Beziehung. Auch wenn das endgültige Szenario ungewiss ist, besteht ein hoher Grad an Sicherheit, dass eine Kombination aus physischen- und Übergangsriskiken in der Zukunft eintreten wird (NGFS, 2019). Dennoch haben insbesondere die Arbeiten des IPCC deutlich gemacht, dass schon eine Erwärmung um 1,5 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit schwerwiegende physische Risiken zur Folge haben könnte. (IPCC, 2021)

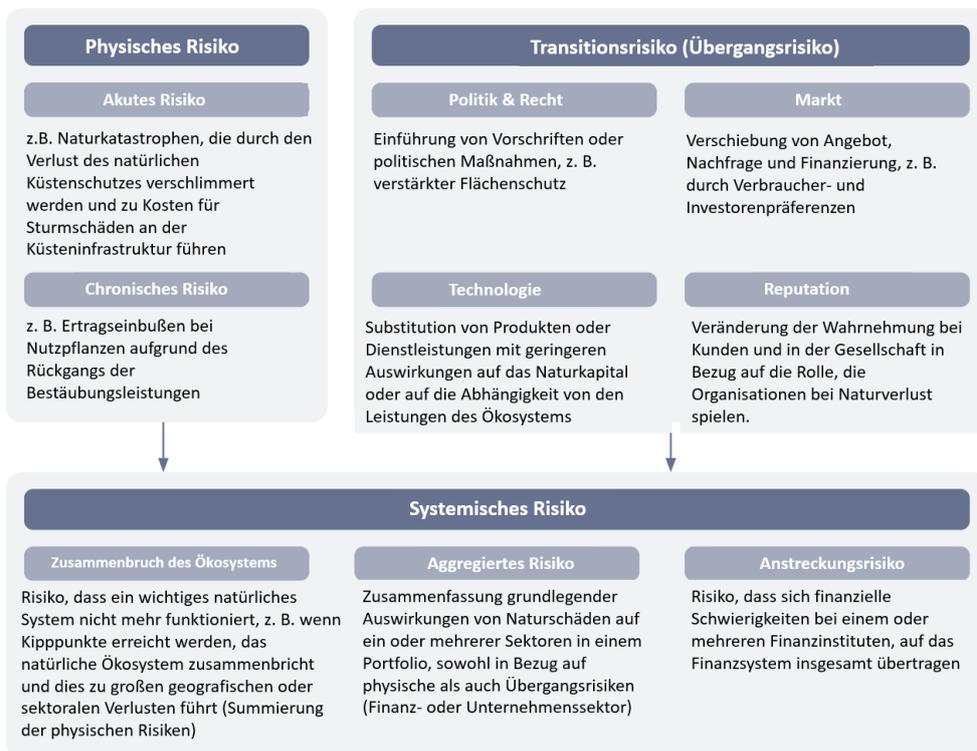
Abbildung 4: Verschiedene globale Temperaturpfade und damit verbundene Klimarisiken.



Quelle: (Fuss, et al., 2014)

Naturbedingte Risiken können ähnlich kategorisiert werden wie klimabezogene Risiken. Die Task Force on Nature-Related Financial Disclosures (TNFD, 2022) schlägt eine Unterscheidung zwischen Übergangs- und physischen Risiken vor, die durch eine dritte Kategorie ergänzt wird: systemische Risiken.

Abbildung 5: Naturbedingte Risiken nach der Definition der TNFD.



Quelle: (TNFD, 2022)

Systemische Risiken betreffen den Markt als Ganzes. Ein systemisches Risiko kann auch aus klima- und naturbedingten physischen- und Übergangsrisiken resultieren (NGFS, 2020).



Definition: Systemisches Risiko (Systemrisiko)

Systemrisiken sind Risiken, die sich aus dem Zusammenbruch des gesamten Finanzsystems oder des gesamten Marktes ergeben, und nicht aus dem Ausfall einzelner Teile. Sie sind gekennzeichnet durch schlichte Kippunkte die, wenn sie kombiniert werden, zu großen Ausfällen mit kaskadenartigen Wechselwirkungen (Ansteckung) führen. Ein Verlust kann eine Kette von weiteren Verlusten auslösen und die Systeme damit in eine Lage bringen, in der sie nach einem Schock nicht wieder ins Gleichgewicht kommen. (TNFD,

2022). Auch physische und transitorische Klimarisiken können kaskadenartige Wechselwirkungen herbeiführen.

✓ **Beispiel: Verknüpfung von klimabedingten Risiken und naturbedingten Risiken**

Naturbezogene Risiken stehen in engem Zusammenhang mit klimabezogenen Risiken, z. B. in Situationen, in denen sich der Klimawandel negativ auf ein Ökosystem oder eine Tier-/Pflanzenart auswirkt, oder in denen Ökosysteme eine Schlüsselrolle bei der Emission und Bindung von Treibhausgasemissionen, aber auch bei der Anpassung an den Klimawandel spielen.

Die Absorption von Treibhausgasemissionen durch Ozeane und die Vegetation (als natürliche Kohlenstoffsinken) verlangsamt den Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre. Gleichzeitig führt die globale Erwärmung und die Auswirkungen des Klimawandels zu einem negativen Einfluss auf die Ökosysteme und die Biodiversität. Wie die physischen Auswirkungen des Klimawandels selbst, wird auch der Schaden (oder gar Verlust) der Natur nicht gleichmäßig über Regionen hinweg verteilt sein. Deshalb werden auch die betroffenen Länder unterschiedlich Wege nutzen, um damit umzugehen. Die Risiken aus dem Verlust der Natur oder der biologischen Vielfalt, haben Auswirkungen auf fast alle Wirtschaftssektoren; laut einigen Szenarien könnten sich diese Auswirkungen sogar in einer Größenordnung bewegen, die mit den Auswirkungen des Klimawandels vergleichbar ist.

Natur-Risiken sind daher eng mit klimabezogenen Risiken verbunden und sollten bei der Bewertung der mit dem Klimawandel verbundenen finanziellen Risiken gemeinsam betrachtet werden.

Naturbezogene Risiken sind jedoch in vielerlei Hinsicht noch komplexeres Problem als der oft im Vordergrund stehende Klimawandel. Einzelne Naturgüter sind in ihrem Wesen sehr unterschiedlich und von einer Vielzahl von verschiedenen Faktoren abhängig. So gibt es beispielsweise Naturgüter, die gar nicht mit dem Klimawandel zusammenhängen, z.B. Lebensräume, die von der Landnutzung vor Ort abhängig sind. Außerdem haben naturbezogene Maßnahmen (ebenso wie auch Anpassungsmaßnahmen) keine einheitliche Vergleichsgröße, die eine einfache Messung ermöglichen

würde. Während für Klimamaßnahmen die Treibhausgasemissionen in tCO₂-eq gemessen werden, wie könnten beispielsweise die Lebensräume und deren Aufrechterhaltung gemessen werden? Es gibt zudem kein intern vereinbartes Einzelziel wie die Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius; so sind beispielsweise Korallenriffe und Regenwälder von entscheidender Bedeutung für die „Gesundheit“ unseres Planeten, spielen aber aus verschiedenen Gründen in den jeweiligen Gebieten auch noch ganz andere Rollen (bspw. Nutzungsgebiete für Landwirtschaft/Rohstoffabbau). Auch wenn es viele Gemeinsamkeiten zwischen klima- und naturbedingten Herausforderungen gibt und man viel von den Bemühungen um die Begrenzung des Klimawandels lernen kann, werden die wichtigsten Unterschiede neue Denkweisen, Daten und Instrumente erfordern. (McKinsey & Company, 2022), (TNFD, 2022)

2.3 Finanzielle Wesentlichkeit von Nachhaltigkeitsrisiken

Risikoindikatoren aus **ESG-Ratings** werden häufig zur Unterstützung der Fundamentalanalyse bei der Bewertung von Investitionen und Firmenkunden verwendet, da sie unmittelbare Auswirkungen auf die finanzielle Leistung von Unternehmen haben können. In der Tat haben viele Forscher und Akademiker die Beziehung zwischen dem Nachhaltigkeitsengagement und der finanziellen Performance von Vermögenswerten untersucht (Keskin, Dincer, & Dincer, 2020) (Whelan, Atz, & Clark, 2021). Das Thema ist sehr umstritten, da Skeptiker oft argumentieren, dass die Integration von Nachhaltigkeit in erster Linie von Größe und zur Verfügung stehenden Mitteln des jeweiligen Unternehmens abhängt und es daher schwierig ist, eine klare Ursache-Wirkungs-Kette zu definieren (Keskin, Dincer, & Dincer, 2020). Einige Studien deuten jedoch darauf hin, dass Unternehmen, die Nachhaltigkeitsaspekten aus geschäftlicher Sicht Priorität einräumen, in Krisenzeiten widerstandsfähiger sind (Shad, Lai, Fatt, Klemeš, & Bokhari, 2019). Dies könnte auf ihre fortschrittlichen Ansätze zur Identifizierung und Messung von Risiken zurückzuführen sein, die ihnen wirksame Strategien zur Eindämmung und Anpassung ermöglichen (Lu, Liu, & Falkenberg, 2020).



Weiterführende Literatur

Interessiert es Sie, wie ESG-Ratingagenturen ESG-bezogene finanzielle Risiken von Unternehmen bewerten? Bitte lesen Sie: Bloomberg Businessweek, 2021, Die ESG-Täuschung

<https://www.bloomberg.com/graphics/2021-what-is-esg-investing-msci-ratings-focus-on-corporate-bottom-line/>

Drei kurze Fallbeispiele sollen veranschaulichen, dass alle drei **ESG**-Dimensionen einen wesentlichen finanziellen Einfluss auf Geschäftsmodelle haben können:

1. **Umweltrisiken:** Glencore, ein multinationales Unternehmen, das im Bergbau und Rohstoffhandel tätig ist, erwirtschaftet einen großen Teil seiner Einnahmen im Kohle- und Metallbergbau. Während Konkurrenten bereits über den Ausstieg aus ihren Kohleminen nachdenken, plant Glencore den Ausstieg bis Mitte der 2040er Jahre (Sweney, 2022) (Biesheuvel, 2021). Folglich geht das Unternehmen gleich mehrere Risiken ein. Zum einen beispielsweise den **Merit-Order-Effekt**, nach dem Kraftwerke mit hohen variablen Kosten zukünftig wahrscheinlich von Kraftwerken, die mit Erneuerbaren Energien und damit sehr geringen variablen Kosten arbeiten, verdrängt werden. Außerdem sind sie den steigenden **Kohlenstoffpreisen** ausgesetzt (vor allem durch ihre treibhausgasintensive Geschäftstätigkeit) und riskieren auch zusätzliche Kosten aufgrund des verstärkten regulatorischen Schutzes der **biologischen Vielfalt**. All diese Faktoren führen zu höheren Anpassungskosten, was ihnen die Geschäftstätigkeit in diesem Bereich erschwert. Eine Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft EY über die Hauptrisiken im Bergbau- und Metallsektor untermauert dies, indem sie darlegt, dass das Management von Umwelt- und Sozialrisiken sowie die Dekarbonisierung der in diesem Sektor tätigen Unternehmen von zentraler Bedeutung sind, um weiterhin wettbewerbsfähig zu sein und finanziell solide zu bleiben (Mitchell, 2021).
2. **Soziales Risiko:** Das in Berlin ansässige Start-up "Gorillas", ein globaler Online-Supermarkt der Sofortlieferung anbietet, erhielt im Jahr 2021 Finanzierung von über einer Milliarde USD (Hönig, 2021) und hat im ersten Jahr seines Bestehens die finanziellen Auswirkungen sozialer Risiken erfahren: Die Fahrer des Lieferdienstes arbeiteten angeblich unter fragwürdigen, potenziell illegalen Bedingungen. Ebenso wurde die Bildung einer unternehmensinternen Gewerkschaft behindert. Als fast alle Fahrer in der Stadt Berlin in den Streik traten und später entlassen wurden, hatte das Unternehmen nicht nur aufgrund der geringen Fahrerkapazität Geschäftseinbußen (Heuberger, 2022) (Focus, 2021), auch das mediale Aufsehen und das dadurch erhöhte Bewusstsein für dieses Thema im Zusammenhang mit Onlinesupermärkten, könnte zu einem Umdenken der Kunden bei der Wahl des Lieferdienstes führen.

3. **Governance-Risiko:** Die Bank UniCredit hat ihren Umgang mit Kohle im Rahmen des Reputationsrisikomanagements der Gruppe im Jahr 2020 veröffentlicht. Die Bank ist sich bewusst, dass die weitere Finanzierung von Aktivitäten im Zusammenhang mit Kohle oder sogar von neuen Kohlekraftwerken langfristig ein hohes Risiko für den Ruf und die Glaubwürdigkeit der Bank darstellt (Unicredit Group, n.d.). Viele Finanzinstitute schätzen den möglichen Schaden durch Reputationsverlust aufgrund der Nichteinhaltung von freiwilligen Industriestandards zum Kohleausstieg für größer als den Verlust des Kohlegeschäfts an sich (Benjamin, 2018).



Denkanstoß

Warum existieren Unternehmen? Um Gewinne zu erwirtschaften oder um einen übergeordneten Zweck zu erfüllen? Sind Konzepte der Unternehmensethik und der sozialen Verantwortung überhaupt eine Voraussetzung für finanziellen Erfolg? Inwiefern würde dies die Art und Weise ändern, wie ESG-Risiken betrachtet werden?

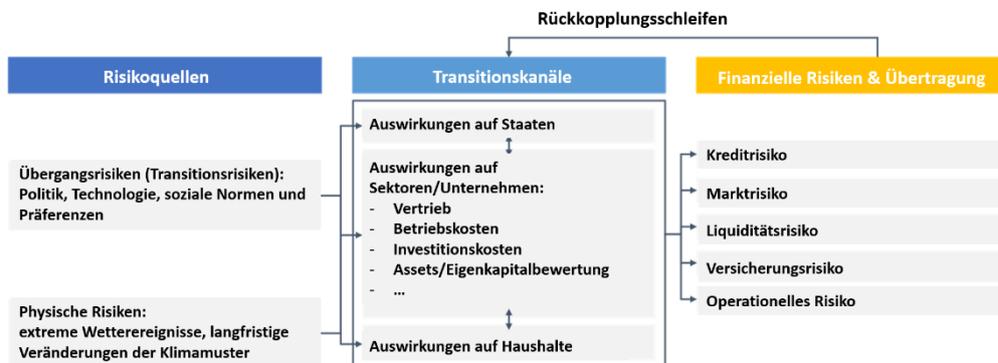
Sehen Sie sich den TEDxLondonBusinessSchool-Vortrag von Alex Edmans an und bilden Sie sich eine Meinung über das Verhältnis zwischen finanziellen Risiken, Gewinnen und dem unternehmerischen Zweck.

Die soziale Verantwortung der Unternehmen:

<https://www.youtube.com/watch?v=Z5KZhm19E00>

Bisher wurde über Nachhaltigkeitsrisiken separat gesprochen, um sie vorzustellen. Nachhaltigkeitsrisiken, einschließlich klimabezogener Risiken, sind jedoch keine eigenständige finanzielle Risikokategorie, sondern beeinflussen die traditionellen finanziellen Risikokategorien wie Kredit-, Markt-, Liquiditäts- oder operationelle Risiken (BaFin, 2019). Abbildung 6 zeigt die Kanäle und Übertragungswege (Spillover), wie sich klimabedingte Risiken in finanziellen Risikokategorien materialisieren. Die Risikotreiber der klimabedingten Risiken stellen die "Risikoquellen" dar und wirken sich über verschiedene Kanäle auf Staaten, Sektoren und Unternehmen sowie Haushalte in Bezug auf ihre Finanzen aus ("Transitionskanäle").

Abbildung 6: Kanäle und Spillover-Effekte für die Materialisierung von physischen und Übergangsrisiken.



Quelle: (Bolton, Despres, Pereira da Silva, Samana, & Svartzman, 2020)

Diese individuellen finanziellen Auswirkungen (auf Staaten, Sektoren, Firmen und Haushalte) können im nächsten Schritt über die klassischen finanziellen Risikokategorien auf andere Stakeholder und so auch auf Finanzinstitute übertragen werden („Transmissionskanäle“). Dazu zählen die Kreditrisiken, Marktrisiken, Liquiditätsrisiken, Versicherungsrisiken und operationelle Risiken, die das Potenzial für eine marktweite Ansteckung haben. Der Anstieg eines oder mehrerer dieser Risiken führt dazu, dass die Finanzmärkte mit veränderten Zukunftserwartungen konfrontiert werden, wodurch das Risikoniveau insgesamt steigt - auch bei Marktteilnehmern, die nicht direkt von den klimabedingten Risiken betroffen sind (Bolton, Despres, Pereira da Silva, Samana, & Svartzman, 2020). Diese Kettenreaktionen können miteinander interagieren und können hochkomplex, weitreichend und nichtlinear sein – so beschreibt die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich auch die potentielle Gefahr eines „**Grünen Schwans**“ (siehe Unit 3), d.h. die nächste große systemische Finanzkrise (Bolton, Despres, Pereira da Silva, Samana, & Svartzman, 2020).

Tabelle 4 zeigt Beispiele dafür, wie sich verschiedene physische und transitorische Risiken in die traditionellen finanziellen Risikokategorien überführen lassen. Alle diese Auswirkungen können sich direkt oder indirekt (z. B. durch Auswirkungen auf die Lieferkette) auf die Unternehmen auswirken. Das Kreditrisiko kann durch physische Risiken beeinträchtigt werden, wenn Sicherheiten und Finanzierungsobjekte an Wert verlieren, z.B. wenn ein als Hypothekensicherheit dienendes Haus durch einen Sturm zerstört wird. Ebenso kann die Produktivität einer gesamten Wirtschaft als Reaktion auf eine Naturkatastrophe verringert werden, was sich auf die Kreditwürdigkeit des gesamten Marktes auswirken kann – die darauffolgende Herabstufung der Ratings dient daher als ein Beispiel für ein Marktrisiko. Schließlich kann sich der Verlust von Sachwerten (operationelles Risiko) auch direkt auf die Unternehmensbilanzen auswirken und damit

das Eigenkapital der Unternehmen aufzehren. Für das Unternehmen bedeutet dies eine Beeinträchtigung der Verfügbarkeit von diversen Bankdienstleistungen (BaFin, 2019).

Übergangsrisiken hingegen können sich auf Kreditrisiken durch **Stranded Assets auswirken** (siehe Unit 1), z. B. ein erschlossenes Ölfeld, das nicht mehr gefördert werden kann. Wenn Unternehmen unvorbereitet von einem steigenden Kohlenstoffpreis getroffen werden, wird sich dies wahrscheinlich auf ihre Probability of Default (Ausfallwahrscheinlichkeit) und die Loss Given Default (Verlustausfallquote) auswirken. **Übergangsrisiken können auch die Marktrisiken durch extreme Preisschwankungen und marktweite Stranded Assets beeinflussen.** Operationelle Risiken können bei der Transformation auch dann entstehen, wenn Unternehmen beispielsweise durch eine fehlende Transformationsstrategie nicht wettbewerbsfähig bleiben und Reputationsschäden hinnehmen müssen. (BaFin, 2019).

In Übereinstimmung mit der obigen Beschreibung eines „grünen Schwans“ bestehen potenzielle Finanzstabilitätsrisiken für ganze Finanzmärkte, wenn Kredit-, Markt- und operationelle Risiken ganze Volkswirtschaften und Sektoren betreffen (BaFin, 2019).

Tabelle 3: Einordnung einer Auswahl von Nachhaltigkeitsrisiken in die traditionellen Risikokategorien.

	Kreditrisiko	Marktrisiko	Operationelles Risiko
Physische Risiken	<ul style="list-style-type: none"> Neubewertung von Kreditobjekten und Sicherheiten Rating-Herabstufungen 	<ul style="list-style-type: none"> Rating-Herabstufungen und Währungsverluste nach Katastrophen und durch sinkende Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> Physische Verluste belasten Bilanzen; Beeinträchtigung der Verfügbarkeit von Bankdienstleistungen
Transitionsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> Stranded Assets Risikoverschiebungen Auswirkungen auf die Probability of Default (PD) und die Loss Given Default (LGD) 	<ul style="list-style-type: none"> Plötzliche extreme Preisschwankungen bei Vermögenswerten; Stranded Assets Langfristige Preissteigerungen aufgrund von ökologischen und sozialen Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> Imageschäden durch die Nichtumstellung auf nachhaltige Geschäftspraktiken
Risiken für die Finanzstabilität	<ul style="list-style-type: none"> Betroffenheit ganzer Branchen und Märkte Teile der Wirtschaft sind nicht mehr zu vernünftigen Kosten versicherbar 	<ul style="list-style-type: none"> Marktbedrohende Auswirkungen von Klima- und Umweltschäden in einer ganzen Region 	<ul style="list-style-type: none"> Reputationsschäden für ganze Branchen/Märkte Große Teile der Finanzinfrastruktur eines Landes/einer Region

Quelle: (BaFin, 2019)

Mit Blick auf die Entwicklung eines Rahmens zur Identifizierung von Risiken im Zusammenhang mit Biodiversität, wurden in dem vom britischen Finanzministerium finanzierten Dasgupta-Bericht Beispiele für solche Risiken, die sich als Kredit-, Markt- oder operationelle Risiken darstellen könnten (Dasgupta P., 2021). Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Beispiele aus dem Bericht.

Tabelle 4: Einordnung einer Auswahl von naturbezogenen Risiken in die traditionellen Risikokategorien.

	Kreditrisiko	Marktrisiko	Operationelles Risiko
Physische Risiken	<ul style="list-style-type: none"> Veränderungen in der Bereitstellung von Ökosystemen Dienstleistungen bergen Risiken für Festgeldanlagen und Immobilien Produktionsrückgänge in Sektoren, die stark vom Naturkapital abhängig sind, erhöhen die Ausfallraten 	<ul style="list-style-type: none"> Rating-Herabstufungen und Kursverluste nach Störungen des Ökosystems oder Kippunkten 	<ul style="list-style-type: none"> Schwere Naturereignisse beeinflussen den Produktionsprozess über die Lieferketten Störung des Ökosystems oder Regimewechsel wirkt sich auf die Bilanz aus

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neubewertung der Schuldendienstfähigkeit und der Sicherheiten ▪ Zunehmende Versicherungsansprüche aufgrund veränderter Niederschlags- und Hochwassermuster 		
Transitionsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das beteiligte Unternehmen erleidet erhebliche Verluste durch Sanktionen, Schadenersatz oder erhöhte Steuern aufgrund seiner negativen Auswirkungen auf das Naturkapital ▪ Erhöhte Umweltstandards führen zu Veränderungen bei der Kreditvergabe, mit erhöhten Kapitalkosten für einige Branchen ▪ Potenzielle Fehlbewertung neuer Versicherungsprodukte, die umweltfreundlichere Technologien abdecken ▪ Gestrandete Vermögenswerte beeinträchtigen die Portfolios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Langfristige Rentabilitätsveränderungen aufgrund von Marktverschiebungen infolge von Maßnahmen zur Bekämpfung des Verlusts der biologischen Vielfalt ▪ Regulierungsmaßnahmen für Naturkapital führen zu einer Neubewertung von Vermögenswerten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veränderte Stimmung und verändertes Verhalten gegenüber der Natur führen zu Reputationsrisiken für Finanzinstitute und ihre Beteiligungsunternehmen
Rechtsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten aufgrund von Verstößen gegen den rechtlichen Rahmen bei Aktivitäten ▪ Schäden aufgrund falscher Berichterstattung über naturbedingte Risiken 		

Quelle: (Dasgupta P. , 2021)

2.4 Identifizierung von Klimarisiken

Nun, da eingehend auf die verschiedenen Arten und Kategorien der Nachhaltigkeitsrisiken eingegangen wurde, können wir uns der Risikoidentifizierung widmen. Der Risikomessung steht immer die Identifizierung der relevanten Risiken und Chancen bevor, welche ein gutes Verständnis aller möglichen Risiken voraussetzt.

Um zu ermitteln, wie sich physische und Übergangsrisiken auf ein Unternehmen, ein Portfolio oder einen Vermögenswert auswirken, muss zuerst die Materialität (Wesentlichkeit) bestimmt werden. Welche Risiken sind für das eigene Unternehmen oder die Branche in der operiert wird, potenziell materiell? Dafür wird in Regel das unternehmerische Umfeld betrachtet, wozu der politische-rechtliche Rahmen gehört, ebenso wie unter anderem das ökonomische Umfeld, die gesellschaftlichen Entwicklungen, die Kunden, die Wettbewerber und das ökologische Umfeld. Mit Blick auf Nachhaltigkeit und Klimawandel gehören hierzu die in den Kapiteln zuvor genannten Risikotreiber und Risikokategorien.

Während die Exposition gegenüber physischen Risiken (und der Materialität dieser) weitgehend durch ihre genaue geografische Lage definiert werden, erfordern Übergangsrisiken eine umfassendere Bewertung des Rechtsgebiets und des speziellen Wirtschaftssektors des zu analysierenden Objekts. Abbildung 6 eine „Risk Exposure Matrix“, zeigt die Exposition von Infrastrukturanlagen je nach Sektor, geografischem Gebiet und analysiertem Szenario, gegenüber Übergangsrisiken. Die Matrix zeigt eindrücklich, dass je nach Region unterschiedlich hohe Risiken mit dem Übergang hin zu einer emissionsärmeren Wirtschaft einhergehen. Dies liegt unter anderem an den unterschiedlich ambitionierten klimapolitischen Plänen der verschiedenen Regionen. Solch sektorbezogene Matrizen und Heatmaps können von externen Anbietern eingekauft oder vom Unternehmen selbst erarbeitet werden. Dieser Prozess kann von Unternehmen in der Realwirtschaft durchgangen werden, kann aber auch auf Portfolioebene durchgeführt werden.

Nach der Durchführung dieses Schritts ist oftmals eine unternehmensbezogene **Risk Matrix** das Endprodukt, mit welchem weitergearbeitet wird und welches schließlich die Risikomessung ermöglicht. Eine Risikomatrix ordnet die relevanten Risiken ein je nach Eintrittswahrscheinlichkeit und potenzieller Schadenshöhe/Impact ein. Bei der darauffolgenden Risikomessung kann dann der Fokus auf die zuvor erfassten potenziellen Risiken gelegt werden und deren exaktes Ausmaß/Risk Level bestimmt werden.

Abbildung 7: Auszug aus einer Risikoexpositionsmatrix für Übergangsrisiken bei Infrastrukturanlagen

Infrastructure Risk Exposure Matrix									
Transition risk by infrastructure asset type				Paris Agreement (NDCs)			2°C Scenario		
Sector	Sub-sector	Asset Types	Geography	2020	2030	2040	2020	2030	2040
Power Generation	Coal	Coal-fired power plants	U.S.	Minimal	Med Risk	Med Risk	Med Risk	High Risk	High Risk
			EU	Med Risk	Med Risk	High Risk	Med Risk	High Risk	High Risk
			India	Low Risk	Med Risk	Med Risk	Low Risk	Med Risk	High Risk
	Gas	Gas-fired power plants	U.S.	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Risk	Med Risk
			EU	Minimal	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Med Risk	High Risk
			India	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
	Nuclear	Nuclear power plants	U.S.	Med Risk	Med Risk	Med Risk	Med Risk	Low Risk	Low Risk
			EU	Med Risk	Med Risk	Low Risk	Med Risk	Low Risk	Low Risk
			India	Low Opp	Med Opp	Med Opp	Low Opp	Med Opp	Med Opp
	Renewables	Utility-scale wind and solar farms	US	Low Opp	Med Opp	Med Opp	Low Opp	Med Opp	High Opp
			EU	Low Opp	Med Opp	Med Opp	Low Opp	Med Opp	Med Opp
			India	Low Opp	Med Opp	High Opp	Low Opp	Med Opp	High Opp
Oil & Gas Infrastructure	Oil	Pipelines and associated midstream infrastructure	U.S.	Med Risk	Med Risk	Med Risk	Med Risk	Med Risk	High Risk
			EU	Low Risk	Med Risk	Med Risk	Low Risk	Med Risk	High Risk
			India	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Risk
	Gas	Gas distribution infrastructure	U.S.	Minimal	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Med Risk	High Risk
			EU	Minimal	Med Risk	Med Risk	Low Risk	Med Risk	High Risk
			India	Minimal	Low Risk	Low Risk	Minimal	Low Risk	Low Risk
Transportation	Aviation	Airports	U.S.	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
			EU	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Med Risk	Med Risk
			India	Minimal	Minimal	Minimal	Low Risk	Med Risk	Med Risk
	Roads	Toll roads	U.S.	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Risk
			EU	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Risk
			India	Minimal	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Med Risk
	Shipping	Ports	U.S.	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
			EU	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
			India	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
	Mass Transit Systems	Railways, subways, trams (excludes buses)	U.S.	Minimal	Low Opp	Low Opp	Minimal	Low Opp	Low Opp
			EU	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Opp
			India	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	Low Opp

Quelle: (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, 2019)



Weiterführende Literatur

Eine große Menge an marktorientierter Arbeit zur Erstellung von Good-Practice-Ansätzen zur Identifizierung und Messung von Klimarisiken für alle Arten von Finanzinstituten wurde unter anderem von den von UNEP FI einberufenen Arbeitsgruppen zur TCFD-bezogenen Szenarioanalyse geleistet. Die Arbeitsgruppen waren je nach Art der Finanzinstitute unterteilt und versammelten alle Arten von globalen Marktteilnehmern, die gemeinsam Prototypen von Klimaszenarienmodellen für ihre Anwendungsfälle (z. B. Kreditportfolio für Banken; Aktien-, Anleihen- und Sachwertportfolios für Vermögensverwalter; Emissionsportfolios für Versicherer) erstellten. Weitere Informationen:

UNEP-FI TCFD Banking Pilot's Veröffentlichungen

<https://www.unepfi.org/climate-change/tcfd/tcfd-for-banks/resources/>

Veröffentlichungen des UNEP-FI TCFD Asset Management Pilotprojekts

<https://www.unepfi.org/climate-change/tcfd/tcfd-for-investors/>

Veröffentlichungen des UNEP-FI TCFD Insurance Pilot

<https://www.unepfi.org/climate-change/tcfd/tcfd-for-insurers/>



Kernbotschaft – Risikoidentifizierung

- ✓ *Es gibt Übergangsrisiken, physische Risiken und systemische Risiken.*
- ✓ *Auch wenn das Klimarisiko als "nur" ein weiteres Risiko beschrieben werden kann, das Finanzinstitute bewerten müssen, funktioniert der traditionelle Ansatz der Risikoanalyse, die auf historischen Daten beruht, im Kontext des Klimawandels nicht.*

Dies liegt daran, dass

- *i) Übergangs- und physische Risiken nicht linear sind und ein hohes Maß an Unsicherheit beinhalten und*
- *ii) die Auswirkungen des Klimawandels die üblichen Zeithorizonte der Risikoanalyse überschreiten.*
- ✓ *Natur-bezogene Risiken stellen eine weitere Herausforderung dar, die eine globale Lösung erfordert. Es gibt zwar viele Ähnlichkeiten zwischen Klima- und Naturrisiken, aber die wichtigsten Unterschiede erfordern neue Denkweisen, Daten und Instrumente.*
- ✓ *Nachhaltigkeitsbezogene Risiken sind keine eigene Risikokategorie, sondern beeinflussen die bestehenden Risikokategorien, z. B. Kredit- und Marktrisiko.*
- ✓ *Bevor mit der Klimaszenarioanalyse/Risikomessung angefangen werden kann, ist es wichtig die unternehmensbezogene Exposition gegenüber physischen Risiken und Übergangsrisiken zu erfassen.*

3 Risikomessung

Nachdem die materiellen Risiken identifiziert wurden, kann nun im nächsten Schritt die Risikomessung bzw. Risikobewertung stattfinden. Hierfür stehen verschiedene Methoden zur Auswahl, die sich alle aufgrund ihrer Neuartigkeit noch im Entwicklungsprozess befinden. Dabei sind die Methoden selbst nicht neu, jedoch der Umstand, dass die zu messenden Risiken andere Charakteristiken aufweisen als traditionelle Risiken. In diesem Kapitel werden die Klimaszenarioanalyse und Klimastresstests vorgestellt.

3.1 Klimaszenarioanalyse

Die Klimaszenarioanalyse nutzt Klimaszenarien, um klimabezogene Risiken (und natürlich auch Chancen) zu bewerten. Diese Art der Analyse ist inzwischen die führende Methode zur Ermittlung und Messung von Klimarisiken für Finanzinstitute und Unternehmen. Die Methodik wird seit der Veröffentlichung der TCFD-Empfehlungen des Financial Stability Board im Jahr 2017 zunehmend von Finanzinstituten und Unternehmen aufgegriffen (TCFD, 2017).



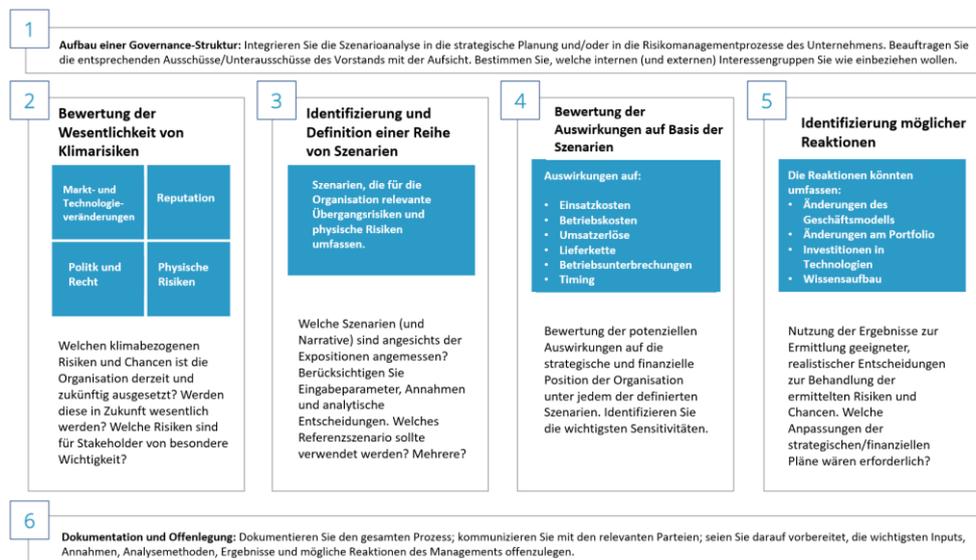
Definition: Klimaszenarioanalyse

Die Analyse von Klimaszenarien ist ein Ansatz zur Bewertung der finanziellen Auswirkungen des Klimawandels auf Finanzportfolios, Unternehmen oder einzelne Vermögenswerte. Hierfür werden die Risikotreiber des Übergangs hin zu einer emissionsärmeren Wirtschaft und der physischen Auswirkungen des Klimawandels durch wissenschaftliche Klimaszenarien in wirtschaftliche Indikatoren übersetzt (z. B. Vermögenswerte, Umsatzänderungen oder Veränderungen des Cashflows). Diese Analysen werden für unterschiedliche Zeithorizonte und Temperaturpfade durchgeführt. (NGFS, 2020)

Die Klimaszenarioanalyse kann zur Ermittlung von Klimarisiken auf allen drei Risikoebenen eingesetzt werden: auf der Ebene der Vermögenswerte, des Unternehmens und des Portfolios. Da Finanzinstitute für ihre Geschäfte keine Produktionsanlagen und Lieferketten benötigen, konzentrieren sie sich in der Regel auf die Anwendung der Szenarioanalyse auf Portfolio- und Vermögensebene (abhängig von der Vermögensklasse, z. B. Immobilien).

In den nächsten Abschnitten wird der Ansatz der Klimaszenarioanalyse näher erläutert. Abbildung 8 zeigt vorab in einer Übersicht die allgemeinen Schritte einer Szenarioanalyse.

Abbildung 8: Der an die TCFD angepasste Prozess zur Anwendung der Szenarioanalyse auf klimabezogene Risiken



Quelle: (TCFD, 2017)

Der ersten beiden Schritte in dem in der Grafik gezeigten Prozess gehen der eigentlichen Szenarioanalyse voraus. Das Management sollte dafür sorgen, dass alle relevanten Stakeholder, unternehmensintern wie ggf. auch extern, involviert werden und es die Szenarioanalyse in die strategische Planung und das unternehmensweite Risikomanagement integriert. Darauf folgt, wie im vorigen Kapitel beschrieben, die Risikoidentifizierung. Ist dies geschehen, kann mit der Auswahl der Szenarien und der Messung begonnen werden. Schritt 5 befasst sich dann mit dem Management der analysierten Risiken und Schritt 6 schließt den Prozess mit der Dokumentation und Offenlegung der Analyse ab.

Wie bereits erwähnt, sind historische oder rückwärtsgewandte Daten für die Analyse klimabezogener Risiken nicht sinnvoll, da:

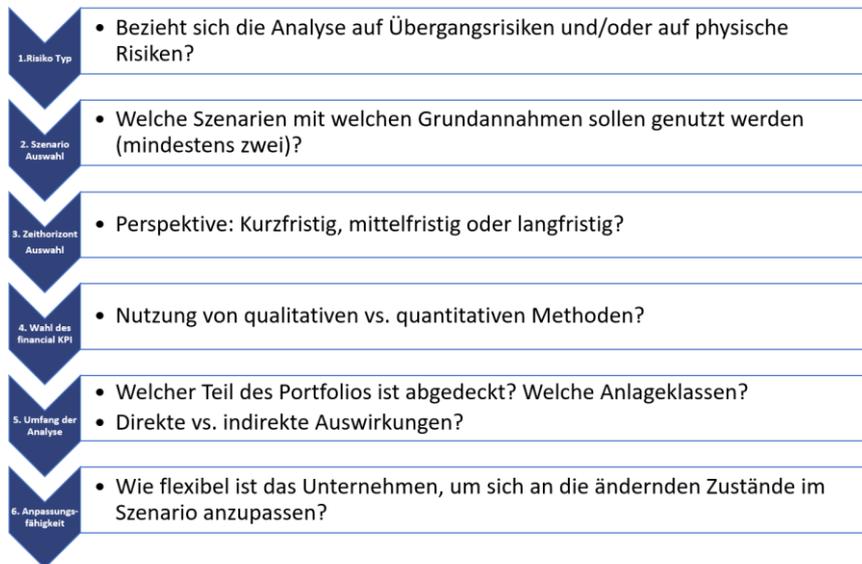
- **Historische Trends in Bezug auf Klimawandel keine zuverlässigen Indikatoren für die Zukunft sind;**
- **die Entwicklungen höchst unsicher und potenziell disruptiv sind;**
- **zu erwarten ist, dass sich große Veränderungen erst in einem mittel bis langfristigen Zeithorizont ergeben werden.**

Angesichts dessen, dass traditionelle Ansätze zur Risikomessung, die auf der Extrapolation historischer Daten beruhen, nicht hilfreich sind, ist ein komplettes Umdenken (Bachelard, 1938) in der Risikoanalyse erforderlich. Will man Klimarisiken angemessen erfassen und bewerten, so muss einen Wechsel von traditionellen Ansätzen hin zur zukunftsorientierten Szenarioanalyse erfolgen. Die TCFD hat diesen Vorstoß gewagt und zur Einbettung der zukunftsorientierten Klimaszenarioanalyse in die Risikoanalyse von Unternehmen geraten. Dies hat auch in der Banken- und Versicherungsaufsicht erste Spuren hinterlassen (siehe nächstes Kapitel über Klimastresstests).

Die Analyse von Klimaszenarien dient dazu, zu analysieren, wie sich ein Unternehmen oder ein Sektor unter verschiedenen zukünftigen Bedingungen verhält, und wie sich deren Widerstandsfähigkeit und Robustheit im Hinblick auf disruptive Veränderungen bewerten lässt (TCFD, 2017). Im Allgemeinen beschreibt ein Szenario einen möglichen Pfad, der zu einem bestimmten Endpunkt führt. Szenarien zielen nicht auf eine perfekte Darstellung der Zukunft ab, sondern veranschaulichen vielmehr zentrale Elemente der zukünftigen Entwicklung und lenken die Aufmerksamkeit auf die Schlüsselvariablen, die für die entsprechenden Entwicklungen verantwortlich sind. Es ist wichtig zu bedenken, dass Szenarien hypothetische Konstrukte bleiben, die keine Vorhersagekraft haben. Sie dienen vor allem dazu, sich mit den verschiedenen möglichen Entwicklungen zu beschäftigen, die Widerstandsfähigkeit des Unternehmens zu analysieren und sich immer wieder den mit dem "Business-as-usual"-Szenario zusammenhängen Annahmen zu kritisch auseinanderzusetzen (TCFD, 2017).

Schritt 3 und 4 der obigen Übersicht beschäftigen sich mit der Auswahl der geeigneten Szenarien und mit der Analyse selbst. Abbildung 9 veranschaulicht die sechs wichtigsten Scoping-Schritte zur Orientierung bei der Durchführung von Szenarioanalysen.

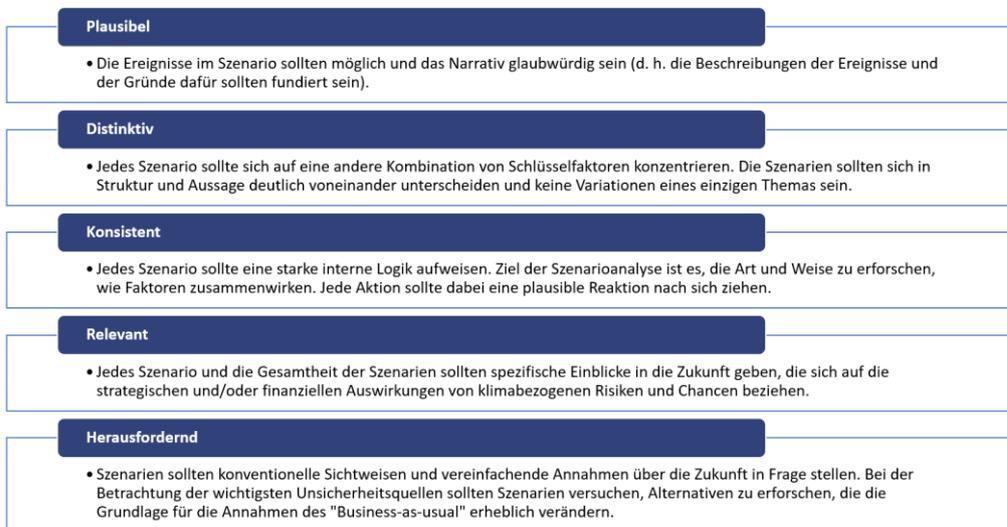
Abbildung 9: *Scoping der Szenarioanalyse.*



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an die TCFD-Empfehlungen (TCFD, 2017)

Die erste Frage ist, welche Art von klimabezogenen Risiken analysiert werden sollen: Übergangsrisiken, physische Risiken oder beides? Je nachdem, was analysiert werden soll, sind unterschiedliche Modelle/Szenarien geeignet, da nicht alle Szenarien die gleichen Outputs liefern können. Für eine gewisse Vergleichbarkeit und Aufgrund des großen Aufwandes der Szenarioerstellung ist es sinnvoll bestehende und öffentliche Szenarien zu verwenden oder zumindest auf ihnen aufzubauen. Natürlich hängt die Entscheidung über die zu verwendenden Szenarien stark vom Unternehmenskontext ab. Jedes Szenario baut auf einer Reihe von Annahmen und Parametern auf. Vor der Durchführung der Analyse ist es sehr empfehlenswert, die Annahmen und Narrative der Szenarien zu verstehen, um zu begreifen, unter welchem Szenario das Portfolio/ das Unternehmen betrachtet wird (TCFD, 2017). Diese Informationen sind nicht nur für die Interpretation der Ergebnisse im Anschluss der Analyse wichtig, sondern auch für die transparente Offenlegung und Veröffentlichung der Ergebnisse. Finanzinstitute sollten darüber nachdenken, ob das Szenario mit den eigenen ökonomischen Einschätzungen übereinstimmt (z.B. hinsichtlich der Wachstumsprognosen, zum Inflationsgeschehen, Marktentwicklung etc.). Die TCFD, basierend auf (Maack, 2011) empfiehlt eine Reihe von Kriterien für die Auswahl des richtigen Szenarios, die in Abbildung 10. Szenarien sollten idealerweise plausibel, unverwechselbar, konsistent, relevant und herausfordernd sein.

Abbildung 10: *Ideale Merkmale der Szenarien.*



Zusätzlich zu diesen Merkmalen empfiehlt die TCFD, nicht nur ein, sondern eine Reihe von Szenarien auszuwählen, darunter mindestens ein 2°C-Szenario. Es soll eine angemessene Vielfalt möglicher zukünftiger Klimazustände abgebildet werden. Die meisten Klimaszenarien sind in den dargestellten Temperaturpfaden konsistent, da sie sich oftmals auf die sogenannten Repräsentativen Konzentrationspfade (RCPs) des IPCC stützen. Diese RCPs geben die Basisinformationen über die Intensität der Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre und das damit verbleibende Kohlenstoffbudget für einzelne Temperaturpfade an. Die Pfade haben eine Bandbreite von ca. 0,9°C bis über 4°C globaler Erwärmung. (IPCC, 2021)

Die Wahl des Szenarios und dessen Anbieters hat für die Risikotreiber der Transition eine größere Bedeutung als für die der physischen Auswirkungen des Klimawandels. Dies ist damit begründet, dass jedes Szenario auf unterschiedlichen Annahmen darüber beruht, wie sich der Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft vollziehen wird (z. B. linear, ungeordnet, spät und plötzlich usw.). Außerdem liegen dem Übergang in jedem Energieszenario unterschiedliche technologische Annahmen zugrunde, z. B. mit oder ohne Kernkraft, mit viel oder wenig Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS). Aus Gründen der Harmonisierung und Vergleichbarkeit hat das Network for Greening the Financial System (NGFS), dessen Mitglieder Zentralbanken und Finanzaufsichtsbehörden aus der ganzen Welt sind, eine Reihe von Szenarien veröffentlicht, die sie den Finanzinstituten zur Verwendung an die Hand geben (NGFS, 2020). Weitere Informationen darüber, wie die NGFS-Szenarien in die Stresstests der Zentralbanken eingeflossen sind, folgen im nächsten Kapitel.

Bei der Auswahl des richtigen Szenarios ist es wichtig, die folgenden zwei Fragen zu beantworten:

- Welches sind die wichtigsten Faktoren für die eigene Wertschöpfung und sind sie im Szenario vorhanden (z. B. bestimmte Rohstoffpreise)? Abbildung 11 zeigt beispielhafte klimarelevante Einflussfaktoren für den Zementsektor.
- Welches sind die wichtigsten Annahmen, Parameter und anderen analytischen Entscheidungen im Szenario (z. B. Aufkommen und Einsatz von Schlüsseltechnologien, politische Entwicklungen und Zeitplan, geopolitisches Umfeld im Zusammenhang mit der Klimapolitik)?

Abbildung 111: Parameter für die Klimaszenarioanalyse im Zementsektor.

	<p>PRODUKTION UND TECHNOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zementproduktion (Mio. t) • Klinker-Zement-Verhältnis (%) • Energieintensität der Klinkerproduktion (GJ/t Klinker) • CCS-Einsatz (%) • CO₂-Intensität (tCO₂ / Tonne Zement) • Anteil der Nutzung alternativer Brennstoffe (%)
	<p>MARKTPREISE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preise für Sekundärbrennstoffe (US\$/Tonne) • Kohlenstoffpreise (US\$/Tonne)
	<p>POLITISCHE MANDATE, ANREIZE UND STEUERN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuteilung von kostenlosen CO₂ Zertifikaten (%) • Globale Vereinigung setzt sich für eine Netto-Null-Verpflichtung ein

Quelle: Adaptiert aus. (IIGCC, 2019) und (IEA, 2021)

Es gibt verschiedene Gruppen von Szenariomodellen sowie Anbieter dieser Szenarien. Zusammenfassend kann man zwischen physischen Klimamodellen, Energiemodellen, integrierten Bewertungsmodellen sowie Wirkungs-, Anpassungs- und Vulnerabilitätsmodellen unterscheiden. Klimamodelle bilden die physischen Prozesse in der Atmosphäre, dem Ozean, der Landoberfläche und der Kryosphäre ab. Klimamodelle unterteilen den Globus in ein dreidimensionales Gitter, welches bestimmte geografische Orte und Höhenlagen repräsentiert. Sie berechnen die Bedingungen (z. B. Temperatur, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Druck) für jede Gitterzelle (TCFD, 2020).

Basierend auf dem **Kohlenstoffbudget** der verschiedenen physischen Klimamodelle untersuchen Energie- und integrierte Bewertungsmodelle die wirtschaftlichen, politischen und technologischen Veränderungen, die erforderlich sind, um das jeweilige Kohlenstoffbudget einzuhalten. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Inputs und Outputs der verschiedenen Modelltypen.

Tabelle 4: Repräsentative Modellinputs und -outputs.

	Beispiele für Modell-Inputs	Beispiele für Modell-Outputs	Geografischer und zeitlicher Maßstab / Intervalle
Physische Klimamodelle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projektionen von Emissionen und anderen Strahlungstreibern (z. B. RCPs) ■ Eingehende und ausgehende Sonnenstrahlung ■ Reflexion und Absorption der Sonnenstrahlung ■ Beobachtetes historisches Klima 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Daten zur Änderung der... ...Temperatur, Niederschläge, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Evapotranspiration, Schneedecke, Schneeschmelze, Meereisdecke und Meereisschmelze 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Normalerweise 1850-2100 mit einigen bis 2300 ■ Die Zeitintervalle variieren in der Regel von stündlich bis saisonal oder im Jahresdurchschnitt. ■ Geografische Reichweite typischerweise 200 bis 500 km Raster, mit Downscaling-Projekten, die bis zu 1 km Raster liefern können (typischerweise zwischen 5 und 25 km Raster)
IEA Weltenergiemodell	<ul style="list-style-type: none"> ■ Annahmen über das BIP- und Bevölkerungswachstum sowie den damit verbundenen regionalen Verbrauch und die Nachfrage ■ Prognostizierte Preis- und Nachfragekurven für derzeitige und künftige Energiequellen; ■ angenommene Kohlenstoffpreise 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamter Primärenergiebedarf ■ Stromerzeugung und Gesamtendverbrauch nach Quellen (IEA, 2019) ■ Investitionen (Mrd. \$ pro Jahr) ■ Abgänge, Zugänge 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zeitspanne ist in der Regel Gegenwart > 2040-2050 mit fünfjährigen Abständen ■ Informationen auf regionaler Ebene und für die wichtigsten Energieverbrauchs-/Energieerzeugungsländer
Integrierte Bewertungsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sozioökonomische Entwicklungsannahmen (z. B. SSP) ■ Bevölkerung ■ BIP ■ Annahmen zu Politik, Klima, Flächennutzung, bestehenden und neuen Technologien usw. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Integrated Assessment Modeling Consortium (IAMC) gibt eine detaillierte Liste von 598 möglichen Ausgangsvariablen aus diesen Modellen an (IAMC, 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zeitspanne ist in der Regel Gegenwart > 2100 mit fünf- oder zehnjährigen Abständen ■ Die meisten Informationen werden auf regionaler Ebene bereitgestellt, z. B. Asien, Naher Osten und Afrika, Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

Modelle für Auswirkungen, Anpassung und Anfälligkeit	<ul style="list-style-type: none"> Die Inputs hängen von dem untersuchten Thema ab. Im Zusammenhang mit der Landwirtschaft würden sich die meisten Inputs auf biologische Eigenschaften und physikalische Klimabedingungen konzentrieren. 	<p>Abhängig der untersuchten Themen (z.B.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Landwirtschaft - ein Modell der Ernteerträge kann bewerten, wie Veränderungen der Klimavariablen (wie verfügbares Wasser, Temperaturen und CO₂-Konzentration) zusammenwirken, um Veränderungen in der Quantität und Qualität der Pflanzenproduktion zu bewirken Finanzdienstleister - Versicherungsunternehmen verwenden häufig Katastrophenmodelle (Cat), um die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Naturkatastrophe abzuschätzen 	<ul style="list-style-type: none"> Keine spezielle Eingrenzung
---	--	---	---

Quelle: (TCFD, 2020)

Im nächsten Schritt geht es um den Zeithorizont der Analyse. Hier erweist sich als relevant, welche Art von Risiko man zu analysieren beabsichtigt. Übergangsrisiken treten typischerweise bei der Umstellung auf eine kohlenstoffarme Wirtschaft auf, d.h. zwischen heute und ~2050. Die stärksten physischen Risikoauswirkungen werden am Ende des Jahrhunderts, um 2100, erwartet. Einige physische Auswirkungen des Klimawandels betreffen jedoch bereits heute Geschäftsmodelle, z. B. in der Landwirtschaft.

Es stellt sich auch die Frage, ob für die Analyse **Qualitative** Methoden oder **Quantitative** Methoden verwendet werden. Oft kann es hilfreich sein, mit einer qualitativen Analyse zu beginnen, um sich einen Überblick zu verschaffen und sich mit Szenarien, Risikoarten und Wirkungskanälen vertraut zu machen. Für die vollständige Integration in das Risikomanagement und um eine solide Grundlage für finanzielle Entscheidungen zu haben, sind quantitative Ergebnisse oft erforderlich und werden empfohlen, wenn die Analyse im Laufe der Zeit fortschreitet (TCFD, 2017b).

Im nächsten Schritt wird die Frage nach dem Umfang der Analyse gestellt: Welcher Teil des Portfolios wird abgedeckt? Welche Sektoren? Welche Anlageklassen?

Die letzte Frage schließlich betrifft die Anpassungsfähigkeit. Da die Szenarioanalyse auch in die langfristige Zukunft blickt, insbesondere im Vergleich zu traditionellen Zeithorizonten, ist davon auszugehen, dass sich die Unternehmen im Laufe der Zeit weiterentwickeln werden. Durch die Einbeziehung von Anpassungsfähigkeiten können Unternehmen auf das Szenario in der Analyse reagieren. In Bezug auf das Übergangsrisiko könnte dies die Entwicklung des Strommixes eines

Elektrizitätsunternehmens im Laufe der Zeit umfassen. Im Hinblick auf physische Risiken könnte dies die Installation von Schutzdeichen in Hochwassergebieten sein.

Sobald der Umfang der Analyse festgelegt ist, stellt sich die Frage, wie die Modellierung die Szenariodaten in finanzielle Key-Performance-Indicators (KPIs) übersetzt. Eine Reihe von finanziellen KPIs, die in den verschiedenen Szenarien analysiert werden können, sind (TCFD, 2017):

- **Flußgrößen (flow):**
 - Einnahmen: Klimabedingte Risiken können sich auf die Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen auswirken und könnten die Steigerung oder Entwicklung neuer Einnahmen erforderlich machen
 - Ausgaben: teilweise abhängig von der Kostenstruktur und Flexibilität der Organisation
 - Implizit Nettoeinkommen/Gewinne
- **Bestandsgrößen (stock)**
 - Aktiva und Passiva: Angebots- und Nachfrageschwankungen aufgrund von Änderungen der Politik, der Technologie und der Marktdynamik im Zusammenhang mit dem Klimawandel könnten sich auf Vermögenswerte und Verbindlichkeiten von Organisationen auswirken (z.B. in Form von neuen Investitionsbedarfen, Umstrukturierungen, Abschreibungen oder Wertminderungen).
 - Kapital und Finanzierung: klimabezogene Risiken und Chancen können das Profil der Schulden- und Eigenkapitalstruktur eines Unternehmens verändern, entweder durch eine Erhöhung der Verschuldung, um den verringerten operativen Cashflow zu kompensieren, oder durch neue Investitionsausgaben oder F&E. Diese Änderungen können auch die Finanzierungsseite beeinträchtigen: Erschwerung der Aufnahme neuer Schulden oder der Refinanzierung bestehender Schulden, Verkürzung der Laufzeit von Krediten oder Veränderungen des Kapitals und der Rücklagen aufgrund von Betriebsverlusten, Abschreibungen von Vermögenswerten oder der Notwendigkeit, neues Eigenkapital für Investitionen zu beschaffen.

Tabelle 3 veranschaulicht, wie Übergangsrisiken finanzielle Risikotreiber beeinflussen können, die wiederum Auswirkungen auf Finanzindikatoren der Gewinn- und Verlustrechnung haben können.

Tabelle 5: Beispiele für finanzielle Faktoren, die vom Übergangsrisiko betroffen sind

Finanzielle Auswirkungen	Übergangsrisiko	Finanzielle Treiber
Einnahmen	Markt- und Technologieveränderungen	Änderungen der Verbraucher- und Marktnachfrage (z. B. nach Autos, Gasheizungen etc.)
Investitionsausgaben (CapEX)	Aufkommende politische und rechtliche Anforderungen / Zunehmender Druck auf den Ruf	Änderung der Kosten für Sachanlagen (z. B. Technologien zur Emissionsminderung)
Betriebskosten (OpEX)	Aufkommende politische und rechtliche Anforderungen	Compliance-Kosten zur Einhaltung von Vorschriften steigen (z. B. Emissionsüberwachung, Kohlenstoffpreise, Datenerhebung)

Quelle: (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, 2019)

 **Übung 1:** Bitte denken Sie an Beispiele für klimabedingte physische und Übergangsrisiken und mögliche finanzielle Auswirkungen.
Eine Lösung ist am Ende des Skripts zu finden.

Die Umsetzung von Szenarioparametern in finanzielle KPIs von Unternehmen, Sektoren oder Vermögenswerten erfordert einen Modellierungsansatz, der entweder Bottom-up oder Top-down sein kann.



Definition:

Bei der Bottom-up-Modellierung werden Informationen über einzelne Vermögenswerte und Unternehmensmerkmale genutzt, um die finanziellen Auswirkungen abzuleiten. Ein Beispiel ist die Betrachtung des Portfolios von Stahlöfen eines Stahlherstellers, um deren finanzielle Ausstattung und zukünftigen Bedarf/Betroffenheit im Hinblick auf den bevorstehenden Übergang zu analysieren.

Bei der Top-down-Modellierung werden durchschnittliche Veränderungen auf einzelne Unternehmen oder Vermögenswerte angewandt. Ein Beispiel ist die Modellierung der für den Zementsektor erwarteten finanziellen Auswirkungen und die Annahme dieser durchschnittlichen Sektorveränderung für jedes Zementunternehmen.

Ein Bottom-up-Modellierungsansatz analysiert Unternehmen oder Anlagen auf der Grundlage unternehmens- oder anlagenspezifischer Informationen, z. B. den genauen Strommix eines Stromerzeugungsunternehmens. Im Gegensatz dazu werden bei der Top-down-Modellierung durchschnittliche Änderungen auf einzelne Unternehmen angewandt, so dass der Modellierungsansatz und die Datenanforderungen einfacher sind. Die Anwendungsfälle der beiden Ansätze unterscheiden sich. Während eine Bottom-up-Analyse häufig bei der Berichterstattung über unternehmensspezifische Analysen verwendet wird, werden Top-down-Ansätze bei Portfolioanalysen wie Heatmapping und Stresstests eingesetzt. Man könnte die Top-down-Modellierung auch dafür nutzen, herauszufinden, wo man eine Bottom-up-Modellierung durchführen sollte.



Beispiel: Prozess der Szenarioanalyse bei Grupo Santander

Grupo Santander bezieht das Risikomanagement des Klimawandels in die einjährige Budgetierung, die Dreijahresplanung, die strategische Gesamtplanung, den bankinternen Prozess zur Sicherstellung einer Angemessenen Kapitalausstattung (ICAAP) und den internen Prozess zur Sicherstellung einer angemessenen Liquiditätsausstattung (ILAAP) sowie in den Sanierungs- und Abwicklungsplan ein. Sie nimmt auch am zweijährlichen Klimaszenario und am EZB-Klimastresstest teil.

Eine Bottom-up-Analyse der individuellen Treiber, der finanziellen Situation und der Technologie jedes Kunden wird angewandt und durch einen Top-

down-Ansatz nach Sektor und Geografie ergänzt, wenn keine Kundeninformationen verfügbar sind.

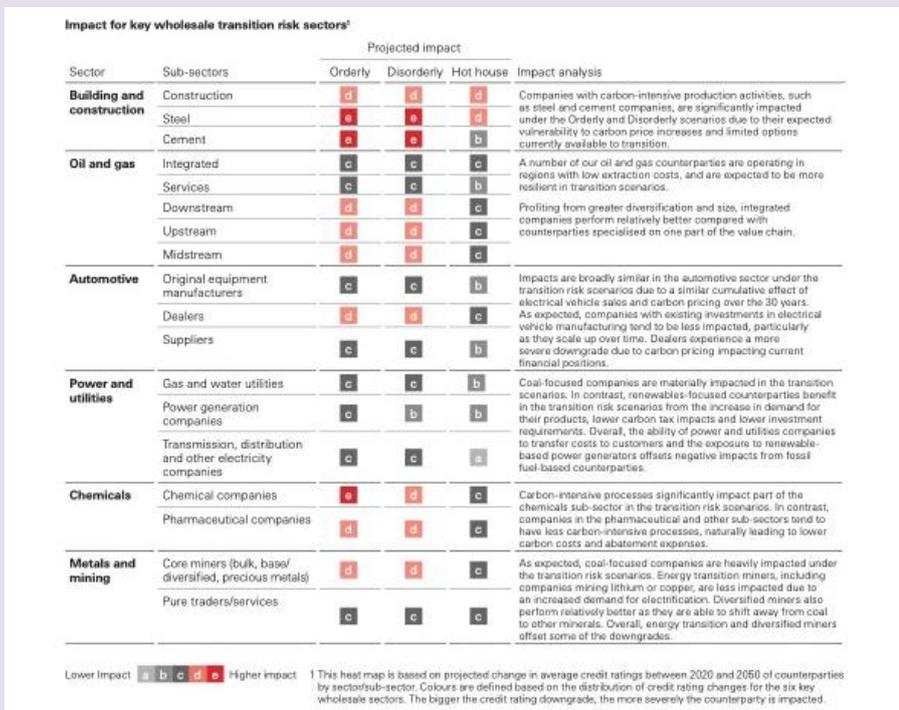
Für weitere Informationen besuchen Sie bitte die Website:

<https://www.santander.com/content/dam/santander-com/en/documentos/informe-anual-de-sostenibilidad/2021/ias-2021-climate-finance-2021-en.pdf>

✓ **Beispiel: Analyse des Übergangsrisikos für ein Unternehmenskreditportfolio bei HSBC**

HSBC stellt seine Analyse des Übergangsrisikos in qualitativer Weise für jeden Sektor dar und zeigt die relativen Risikoniveaus für drei NGFS-Szenarien. Darüber hinaus liefert HSBC eine Beschreibung der Wirkungskanäle. Die Analyse konzentriert sich auf *hochemittierende* Sektoren. Daher wendet HSBC eine materialitätsbasierende Analyse an, die sich auf die am stärksten betroffenen Sektoren konzentriert.

Abbildung 12: Auswirkungen für die wichtigsten Übergangsrisikosektoren.



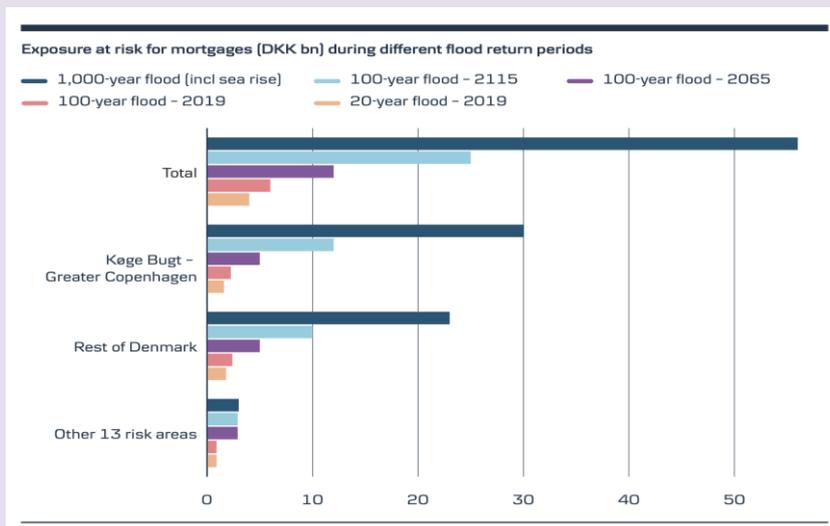
Quelle: (HSBC Holdings, 2021)

✓ **Beispiel: Physische Risikoanalyse für ein Hypothekenportfolio bei der Danske Bank**

Die Danske Bank analysiert ihr Hypothekenportfolio im Hinblick auf Überschwemmungsrisiken und stellt den Wert der Exposition gegenüber verschiedener Überschwemmungsintensitäten dar. Diese Intensitäten sind durch die Häufigkeit einer Überschwemmung einer bestimmten Intensität definiert, z. B. eine Überschwemmung, die einmal in 1000 Jahren auftritt.

Die Danske Bank weist das gesamte risikobehaftete Portfolio sowie die Differenzierung nach geografischen Regionen aus. Aus ihrer Analyse kann die Bank ableiten, dass insbesondere eine Region, nämlich Køge Bugt, am ehesten von Überschwemmungen betroffen sein könnte. Dies kann sich folglich in der Vergabe von Hypotheken der Bank in diesem Gebiet widerspiegeln.

Abbildung 13: Risikoexposition für Hypotheken bei verschiedenen Überschwemmungsintensitäten



Quelle: (Danske Bank, 2021)



Weiterführende Literatur

UNEP FI's Bericht "The Climate Risk Landscape - a comprehensive overview of climate risk assessment methodologies".

<https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2021/02/UNEP-FI-The-Climate-Risk-Landscape.pdf>

Die ETH Zürich vergleicht die auf dem Markt erhältlichen Szenarioanalyse-Tools: <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/428321/WP-20-340.pdf?sequence=1>

NGFS-Bericht mit Fallbeispielen verschiedener auf dem Markt erhältlicher Szenarioanalyse-Modelle:

<https://www.ngfs.net/en/case-studies-environmental-risk-analysis-methodologies>

IIGCC-Leitfaden zur Analyse von Klimaszenarien für institutionelle Anleger:

<https://www.iigcc.org/resource/navigating-climate-scenario-analysis-a-guide-for-institutional-investors/>

Website von Senses Climate Primer:
<https://www.climatescenarios.org/primer/>

Entmystifizierung von Klimamodellen, Andrew Gettleman und Richard B. Rood, 2016

Modeling Earth's Future: Integrated assessments of linked human-natural systems, The Royal Society and the National Academy of Sciences, 2013

Wie funktionieren die Klimamodelle? Carbon Brief:
<https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

3.2 Klima-Stresstests

Traditionell haben Stresstests die Bewertung und Quantifizierung von bankbetrieblichen Risiken zum Ziel. Sie ermöglichen es, die Kapitalpositionen und die Robustheit der bankinternen Infrastruktur unter verschiedenen hypothetischen, schweren wirtschaftlichen Schocks zu prognostizieren. Der Stresstest gibt an, ob eine Bank im Falle eines Schocks mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln standhalten könnte. Dabei können Risiken im Portfolio-Level erkannt werden, ebenso wie andere Risiken, die bei Analysen bisher nicht aufgefallen waren. Die Idee des Stresstests kann auch für die Risikoanalyse von klimabezogenen Risiken angewandt werden.

Klimabedingte Risiken sind den Aufsichtsbehörden als potenzielle wesentliche Finanzrisiken nicht entgangen. Das Network for Greening the Financial System (NGFS), bestehend aus einer Vielzahl von Zentralbanken, hatte bis Ende 2022 weltweit bereits 121 Mitglieder (NGFS, 2023) und vertritt damit alle wichtigen Finanzmärkte. Das NGFS fördert Klimastresstests als Mittel zur Analyse des Risikoniveaus in der Wirtschaft und im Finanzsektor durch ihre Aufsichtsbehörden. Zur Erleichterung von Stresstests hat das NGFS eine Reihe von leicht zugänglichen Klimaszenarien entwickelt - die "NGFS-Szenarien", die auf drei verschiedenen integrierten Bewertungsmodellen aufbauen. Die verschiedenen vom NGFS bereitgestellten Szenarien wurden in Unit 3 bereits angesprochen. Aufsichtsbehörden können die zu verwendenden Szenarien vorgeben (z.B. vom NGFS) und die Banken dazu anhalten, die Stresstest durchzuführen und über die Ergebnisse zu berichten. Klimastresstests befinden sich noch in der Entwicklung und erfordern weitere methodische Fortschritte, damit sie für Kapitaladäquanzmaßnahmen relevant werden.

?

Denkanstoß: EZB-Klima-Stresstest 2022

Auf der Grundlage der NGFS-Szenarien führt die EZB-Stresstests zu den klimabezogenen Risiken in den Unternehmens- und Hypothekenkreditportfolios der von der EZB beaufsichtigten Banken durch.

Abbildung 14: Der EZB-Klima-Stresstest 2022.

	Exposures	Scenario	Projections ¹	Horizon	Credit risk	Market risk	Operational risk
Transition risk	Global	Short term stress	Baseline	3 years (2022-2024)	Corporate loans (incl. SME, CRE) + mortgages	Bonds + stocks issued by NFCs ²	Conduct, Physical and Reputational risk events
			Stress				
		Long term paths	Orderly	30 years (2030, 2040, 2050)	Corporate loans (incl. SME, CRE) + mortgages		
			Disorderly				
Physical risk	EU countries	Drought & heat risk	Baseline	1 year (2022)	Corporate loans (incl. SME)	<small>1. All projections with the exception of Orderly, Disorderly and Hot-House will be based on a static balance sheet. 2. The parent company needs to be an NFC, e.g. bonds issued by car financing company X are in scope.</small>	
			Stress				
		Flood risk	Baseline	1 year (2022)	Mortgages + CRE loans		
			Stress				

Quelle: EZB (2022)

Analysieren Sie den Rahmen für den Klima-Stresstest der EZB. Was könnten mögliche Schwachstellen in diesem methodischen Rahmen sein? **Bitte teilen Sie Ihre Ideen im Forum mit.**



Übung 2: Szenarien, Sensitivitätsanalyse und Stresstest

Erläutern Sie bitte die Begriffe Szenario, Sensitivitätsanalyse und Stresstesting.

Die Lösung finden Sie am Ende des Skripts.



Kernbotschaft - Risikomessung

- ✓ *Historische Daten enthalten keine relevanten Erkenntnisse über diese Risiken und Chancen, daher ist die zukunftsorientierte Szenarioanalyse das Mittel der Wahl, um sie zu analysieren.*
- ✓ Zu den zur Risikomessung genutzten Methoden gehören die Klimaszenarioanalyse und der Klimastresstest.
- ✓ *Das Scoping der Klimaszenarioanalyse umfasst 6 Hauptschritte:*
 1. *Art des Risikos*
 2. *Auswahl der Szenarien*
 3. *Auswahl des Zeithorizonts*
 4. *Wahl der finanziellen KPI*
 5. *Umfang der Analyse*
 6. *Anpassungsfähigkeit*

4 Risikomanagement

Da immer mehr Unternehmen über klimabezogene Risiken berichten, wird zunehmend Transparenz geschaffen. Die Nutzer dieser Informationen, unter anderem die Finanzinstitute, sind dann in der Lage, die finanziellen Risiken zu verstehen, die sich aus den klimabedingten Risiken in ihren Portfolios ergeben. Aus der Makroperspektive führt dies zu einer risikogerechten Neubewertung von Vermögenswerten, d.h. die Risikoprämien auf dem Markt spiegeln die klimabedingten Risiken und Chancen wider, denen Unternehmen ausgesetzt sind (TCFD, 2017).



Definition: Risikoprämie

Die Risikoprämie beschreibt die Rendite, die von einem Vermögenswert zusätzlich zum risikofreien Zinssatz zu erwarten ist. Die Risikoprämie entschädigt den Investor/Kreditgeber für das mit der Investition/Finanzierung verbundene Risiko. Beträgt beispielsweise die geschätzte Rendite einer Investition 8 % und der risikofreie Zinssatz 1 %, so beträgt die Risikoprämie 7 %.

Tabelle 7 beschreibt die Sichtweisen der verschiedenen Nutzer von Ergebnissen der Szenarioanalyse. Je nach Funktion der Nutzer, ergeben sich unterschiedliche Fragestellungen, die sie sich aus den Ergebnissen zu beantworten erhoffen.

Tabelle 6: Ziele der Szenarioanalyse nach Nutzergruppen.

Benutzergruppen	Benutzer	Fragen	Zielsetzung
Markt	Aktienanalyst	<ul style="list-style-type: none"> - Wer könnten Gewinner und Verlierer des strukturellen Wandels unter Berücksichtigung der Anpassungsfähigkeit sein? - Was sind die wesentlichen Auswirkungen des Klimawandels auf bestehende Risikofaktoren/werden neue Risikofaktoren identifiziert? 	<ul style="list-style-type: none"> - Verstehen von Szenarien und Plausibilitätsbeurteilung - Verstehen und Durchführen von Wesentlichkeitsanalysen - Analysieren der Zeitpunkte des Auftretens von Risiken und Chancen - Verstehen der treibenden Kräfte der verschiedenen Unternehmensaktivitäten
	Vermögensverwalter/ Eigentümer	<ul style="list-style-type: none"> - Kann der Sektor/das Unternehmen seine Risiken und Chancen aktiv managen? - Was sind die wesentlichen Auswirkungen des Klimawandels auf bestehende Risikofaktoren/ 	<ul style="list-style-type: none"> - Verfolgung einer Anlagestrategie, die klimabezogene Risiken und Chancen einbezieht - Auswahl von Unternehmen, die einen profitablen Wandel realisieren - Identifizierung von Gewinnern und Verlierern - Entwicklung von Produkten, die

		werden neue Risikofaktoren identifiziert?	<ul style="list-style-type: none"> klimatebezogene Risiken und Chancen strukturell einbeziehen - Sicherstellung einer finanziell robusten Umschichtung des Portfolios - Aktives Engagement in Bezug auf klimabezogene Risiken und Chancen der Investitionsempfänger - Verfolgung von Kennzahlen zur Kontrolle der Finanz- und Nachhaltigkeitsleistung, einschließlich klimabezogener Risiken und Chancen
	Kreditanalyst	<ul style="list-style-type: none"> - Welche neuen Risikofaktoren könnten ggf. relevant werden? - - Inwieweit wirken sich diese Risikofaktoren auf zentrale Finanzkennzahlen aus, z. B. auf die Verschuldung eines Unternehmens? 	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der finanziellen Wesentlichkeit einzelner Szenariobausteine für Branchen/Unternehmen - Verständnis der Risikotreiber - Bewertung der Chancen
	Portfoliomanager	<ul style="list-style-type: none"> - Wie könnte der Klimawandel das relative Risiko-Ertrags-Profil der Sektoren beeinflussen? - Inwieweit kann die Aktienauswahl das durchschnittliche Sektorrisiko beeinflussen? 	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der klimabezogener Risikotreiber - Verständnis der Auswirkungen auf die Risiko-Rendite-Profile von Sektoren - Bestimmung der Lücke zwischen der traditionellen Bewertung und der Bewertung im Szenario - Erkennung und Bewertung der Risikokonzentration im Portfolio - Schätzung des Risiko-Rendite-Potenzials der Aktienauswahl - Verständnis sektorübergreifender Verschiebungen - Verständnis von Unternehmensmerkmalen, die die finanzielle Bewertung erleichtern, einschließlich ihrer Anpassungsfähigkeit - Verfolgung von Kennzahlen zur Kontrolle der finanziellen und nichtfinanziellen Leistung, einschließlich Klimarisiken und -chancen
Risiko-Kontrolle	Risiko-Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Würde eine Änderung der Wesentlichkeit von Risikofaktoren oder neue Risikofaktoren Änderungen im allgemeinen Risikomanagement bedeuten? - Insbesondere für Banken: Rolle des Klimawandel im 	<ul style="list-style-type: none"> - Definition von Klimarisiken in Szenarien pro Risikokategorie (Kredit-, Markt-, Liquiditäts- und operationelles Risiko) - Verständnis und Plausibilitätsbewertung von Szenarien - Verstehen der strukturellen Merkmale von Chancen und Risiken - Bewertung der Risikofaktoren hinsichtlich ihrer Wesentlichkeit

		Kontext von Kredit-, Markt- und Liquiditätsrisiken.	
Abteilung Nachhaltigkeit	CSR-Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Welche Kennzahlen sollten von den Fachabteilungen für die Offenlegung von Klimarisiken abgefragt werden? - Qualitativ vs. quantitativ: Welche Finanzindikatoren sollten abgebildet werden? 	- Einbettung von Kennzahlen in die finanzielle und nicht-finanzielle Berichterstattung (z. B. Lagebericht, nicht-finanzieller Bericht) und die Unternehmenskommunikation

Quelle: (Green and Sustainable Finance Cluster Deutschland, 2019)

4.1 Bewertung von Geschäftspartnern, Vermögenswerten und Projekten

In der Finanzierungs- oder Investitionsentscheidung von Banken, spielen klimabezogene Risiken und Chancen eine wichtige Rolle. Finanzinstitute bewerten dabei ihre Geschäftspartner (z. B. ein Unternehmen), einen Vermögenswert (z. B. ein Gebäude) oder ein Projekt (z. B. ein Infrastrukturprojekt) und entscheiden, ob sie nach Sichtung aller relevanter Informationen Fremd- oder Eigenkapital bereitstellen wollen.

✓ **Beispiel: Bewertung des Ausfallrisikos von Geschäftspartnern bei der Standard Chartered Bank**

Die Standard Chartered Bank liefert in ihrem TCFD-Bericht 2020 eine beispielhafte Bewertung der Geschäftspartner hinsichtlich des Übergangsrisikos und der physischen Risiken (Standard Chartered Bank, 2021). In einem ersten Schritt entwickelte die Bank einen Scoring-Mechanismus auf der Grundlage der Kundenbewertung für Governance und Offenlegung, physische Risiken und Übergangsrisiken. Letztere basieren auf den Ergebnissen ihrer Szenarioanalyse, die in ihr Ausfallwahrscheinlichkeitsmodell (Probably of Default, PD) integriert wurde. Darüber hinaus spiegelt die Bank die Anpassungsfähigkeit des Unternehmens wider, indem sie Fragen zur Anpassung an den Klimawandel und zu den Aktivitäten zur Minderung des Übergangsrisikos einbezieht. Die Bank hat diese Art der Bewertung der Geschäftspartner für die 2.000 größten Firmenkunden in ihrem Portfolio durchgeführt.

Abbildung 15: Beispiel für eine Klimarisikobewertung auf Kundenebene für physische und Übergangsrisiken unter Verwendung einer Szenarioanalyse bei der Standard Chartered Bank.



Quelle: (Standard Chartered Bank, 2021)

4.2 Sektorstrategien

Finanzinstitute haben oft sektorale Strategien. Da verschiedene Sektoren unterschiedlich von klimabedingten Risiken betroffen sind, lohnt es sich, die klimabezogene Sichtweise in die Sektorstrategien der Finanzinstitute aufzunehmen. Tabelle 8 zeigt die in der TCFD aufgeführten Sektoren mit der höchsten Wahrscheinlichkeit, klimabedingte finanzielle Auswirkungen zu verursachen (TCFD, 2017a). Die folgenden Maßnahmen können in Bezug auf die Sektorstrategien ergriffen werden:

- Aufnahme von klimabezogenen KPIs oder Technologiekriterien in ihre Sektorstrategien (z. B. der Strommix von Versorgungsunternehmen);

- Ausstieg aus fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl und Gas);
- das Wachstum bzw. die Schrumpfung des Sektors widerspiegeln, wie es in den Energieszenarien modelliert wird (z. B. muss die Elektrizität erheblich ausgeweitet werden, um die Elektrifizierung des Verkehrs, der Heizung und der industriellen Prozesse zu ermöglichen (IEA, 2021);
- Sie spiegeln das erhöhte physische Risiko in bestimmten Kombinationen von Sektoren und Geografie wider (z. B. Landwirtschaft in Regionen mit Trockenheit).

Tabelle 7: TCFD-Liste der Sektoren und Branchen mit der höchsten Wahrscheinlichkeit von klimabedingten finanziellen Auswirkungen.

Energie	Transport	Bauwesen und Werkstoffe	Landwirtschaft, Lebensmittel und forstwirtschaftliche Erzeugnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Öl und Gas • Kohle • Energieversorger 	<ul style="list-style-type: none"> • Luftfracht • Personenbeförderung im Luft-, See- und Schienenverkehr • Lkw-Transport • Kraftfahrzeuge und Komponenten 	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle und Bergbau • Chemikalien • Bauwesen und Materialien • Investitionsgüter • Immobilienmanagement und -entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Getränke • Landwirtschaft • Verpackte Lebensmittel und Fleisch • Papier und Forstprodukte

Quelle: (TCFD, 2017a)

? ***Denkanstoß:** Ist Divestment (der finanzielle Ausstieg aus gewissen Bereichen; Gegenteil der Investition) eine gute Strategie zur Risikominderung? Wann ist dies sinnvoll und wann nicht?
Bitte teilen Sie Ihre Gedanken im Forum mit.*

4.3 Portfoliosteuerung

Eine Gesamtbetrachtung des Portfolios ist aus Sicht des Risikomanagements wichtig, um das Gesamtniveau der im Portfolio vorhandenen klimabezogenen Risiken zu überwachen und zu steuern. Hier können die Finanzinstitute Risikolimits einbeziehen und die Risikointegration in den beiden vorangegangenen Kapiteln steuern, d.h. in der Finanzierungs-/Investitionsentscheidung sowie in den Sektorstrategien.

4.4 Berichterstattung über Klimarisiken

Unternehmen sind es gewohnt, Finanzberichte und Nachhaltigkeitsberichte zu veröffentlichen, in denen Umwelt-, Sozial- und Governance-Ziele (ESG) offengelegt und kommuniziert werden - und auch die Fortschritte eines Unternehmens auf dem Weg dorthin.

Mit der Entwicklung der TCFD-Empfehlungen im Jahr 2017 wurden umfassende Empfehlungen für die Offenlegung von klimabezogenen Risiken und Chancen durch Unternehmen und Finanzinstitute veröffentlicht. In jüngster Zeit haben die Bemühungen des Gesetzgebers zugenommen, eine umweltfreundlichere Wirtschaft und Gesellschaft erreichen. Damit ist auch der Druck auf die Berichterstattung und die Offenlegung der sozialen und ökologischen Auswirkungen der globalen Aktivitäten von Unternehmen erhöht worden, wie in Unit 3 bereits erläutert.

Die große Herausforderung ist nun die Standardisierung oder Konsolidierung globaler Regulierungsstandards. Die Daten werden von allen Institutionen in unterschiedlichen Formaten gespeichert und veröffentlicht. Um die Genauigkeit und Klarheit der Berichterstattung über Klimarisiken zu verbessern, müssen diese jedoch innerhalb und über die Jurisdiktionen hinaus standardisiert werden. Der Mangel an Transparenz bei den Angaben und der hohe Grad an Subjektivität bei der Bewertung der Nachhaltigkeitsleistung sind ebenso wichtige Punkte, die angegangen werden müssen. Was die detaillierte Berichterstattung über die Ergebnisse von Szenarioanalysen angeht, so bietet der WWF eine schrittweise Anleitung für die Offenlegung der Ergebnisse von Szenarioanalysen (WWF, 2022). Wenn man die empfohlenen Schritte befolgt, wie sie in Tabelle 9 dargestellt sind, ergibt sich eine standardisierte Berichterstattung über Szenarioanalysen.

Tabelle 8: WWF-Leitfaden zur wissenschaftsbasierten Offenlegung von Klimarisiken und standardisierter Berichterstattung.



1. DEFINIEREN SIE DEN UMFANG IHRER ANALYSE und die spezifischen Aspekte, die Sie behandelt haben.



2. AUF DER WISSENSCHAFTLICHEN LITERATUR und von Fachleuten überprüften Ansätzen aufbauen. Stützen Sie sich bei der Analyse auf die neuesten IPCC-Berichte und deren Referenzszenarien für die Erwärmung und den Übergang (z. B. Gemeinsame sozioökonomische Pfade (SSP)). Berücksichtigen Sie immer Worst-Case-Szenarien (z.B.: 4°C- und Störszenarien).



3. BESCHREIBEN SIE IHRE DATENARTEN UND -QUELLEN, Ihre Strategie für den Umgang mit fehlenden Daten und eventuelle Datenbeschränkungen.



4. BESCHREIBEN UND RECHTFERTIGEN SIE IHRE MODELLIERUNGSVORAUSSETZUNGEN und die möglichen Szenarien, auf denen Sie aufbauen.



5. BESCHREIBEN UND BEGRÜNDEN SIE IHRE METHODEN und die Grenzen Ihres analytischen Ansatzes.



6. IHRE ERGEBNISSE BERICHTEN mit Konfidenzintervallen oder mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung.



7. ROBUSTHEITSPRÜFUNGEN DURCHFÜHREN unter Verwendung verschiedener Metriken und Modellspezifikationen.



8. IHRE ERGEBNISSE INTERPRETIEREN unter Berücksichtigung potenzieller Unsicherheiten und Beschränkungen; und reflektieren, wie der Verlust der biologischen Vielfalt die klimabedingten Risiken potenziell verstärken und/oder mit ihnen interagieren könnte.



9. IHRE ERGEBNISSE DISKUTIEREN in Anbetracht der Robustheitsprüfungen und ähnlicher früherer Analysen.



10. ABSCHLIESSEND KONSEQUENZEN ZIEHEN wie Ihre Ergebnisse und wie Einschränkungen in zukünftigen Analysen behoben werden können.

Quelle: (WWF, 2022)



Weiterführende Literatur

EZB-Leitfaden zu klima- und umweltbedingten Risiken:
<https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.ecbreportinstitutionsclimaterelatedenvironmentalriskdisclosures202011~e8e2ad20f6.de.pdf>

BaFin-Leitfaden zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken:
https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/EN/Merkblatt/dl_mb_Nachhaltigkeitsrisiken_en.html;jsessionid=F879033349C79DDCEB3391FA9830114C_1_cid503

*EFRAG European Lab - Project Task Force on Climate-Related Reporting
(Hauptbericht und 3 Ergänzungen): <https://www.efrag.org/Lab1>*



Kernbotschaft – Risikomanagement:

- ✓ *Verschiedene Akteure können die Ergebnisse der Szenarioanalyse unterschiedlich nutzen, um die Ergebnisse in ihrem Risikomanagement zu berücksichtigen.*
- ✓ *Aufgrund der unterschiedlich starken Betroffenheit der Sektoren, sind spezifische Sektorstrategien sehr sinnvoll.*
- ✓ *Eine transparente Berichterstattung über nachhaltigkeitsbezogene Risiken umfasst ein vollständiges Bild der durchgeführten Analyse.*

5 Zusammenfassung

Eine wirksame Integration von Nachhaltigkeit in Finanzinstituten erfordert eine ganzheitliche Sichtweise, die sowohl die Risiko- als auch die Wirkungsseite der doppelten Wesentlichkeit abdeckt. Unit 4 legte den Fokus auf die Risikoseite. Diese umfasst die Berücksichtigung von nachhaltigkeitsbezogenen Risiken und Chancen in den Strategien der Finanzinstitute. Um diese Risiken rechtzeitig erkennen und managen zu können, bedarf es eine umfassende Integration des Themas in die Governance-Struktur und die Strategie der Unternehmen.

Da historische Daten nur sehr begrenzte Einblicke in nachhaltigkeits- und insbesondere klimabezogene Entwicklungen bieten, ist die zukunftsorientierte Szenarioanalyse das Mittel der Wahl für die Risikoanalyse.

Die Methoden für das nachhaltigkeitsbezogene Risikomanagement sind noch lange nicht ausgereift. Sie müssen weiterentwickelt werden, um den Umfang, die Nutzbarkeit/Anwendbarkeit, die Genauigkeit, die Datennutzung usw. zu verbessern. Dieser Prozess wird sich höchstwahrscheinlich aus einem aktiven Austausch zwischen Finanzinstituten und Unternehmen, z. B. über Initiativen und Regulierungsbehörden ergeben. Es liegen spannende Jahre für das nachhaltigkeitsbezogene Risikomanagement vor uns!

6 Lösungen



Lösungen: Übung 1: Szenarien, Sensitivitätsanalyse und Stresstest

Szenario: Ein Szenario zeigt einen möglichen zukünftigen Zustand an und den Weg, wie dieser Zustand erreicht werden könnte. Szenarien können komplex sein und Veränderungen und Wechselwirkungen zwischen vielen Faktoren im Laufe der Zeit beinhalten, die vielleicht durch eine Reihe von kaskadenartigen Ereignissen hervorgerufen werden. Bei der Szenarioanalyse wird es als hilfreich erachtet, wenn das Szenario durch eine Erzählung unterstützt wird, die den Kontext liefert.

Sensitivitätsanalyse: Die Auswirkung einer Reihe von alternativen Annahmen in Bezug auf ein zukünftiges Umfeld. Oftmals wird nur ein Faktor verändert um zu erfahren, wie sie dies auf das Gesamtmodell auswirkt. Ein für die Sensitivitätsprüfung verwendetes Szenario stellt in der Regel eine relativ kleine Änderung dieser Risikofaktoren oder ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit dar.

Stresstest: Eine Projektion der finanziellen Lage eines Unternehmens oder einer Volkswirtschaft unter einer bestimmten Reihe von sehr ungünstigen Bedingungen. Dies kann das Ergebnis mehrerer Risikofaktoren über mehrere Zeiträume oder eines Risikofaktors von kurzer Dauer sein. Stresstests können auf Mikro- und Makroebene durchgeführt werden.



Lösungen: Übung 2: Bitte denken Sie an Beispiele für klimabedingte physische und vorübergehende Risiken und mögliche finanzielle Auswirkungen.

Mögliche Lösung (TCFD, 2017b)

Typ	Klimabedingte Risiken	Mögliche finanzielle Auswirkungen
Übergangsrisiko	Politik und Recht	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkere Bepreisung von Treibhausgasemissionen • Verschärfte Verpflichtungen zur Emissionsberichterstattung • Mandate für und Regulierung von 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Betriebskosten (z. B. höhere Kosten für die Einhaltung von Vorschriften, höhere Versicherungsprämien) • Abschreibungen, Wertminderung von Vermögenswerten und

	<p>bestehenden Produkten und Dienstleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung durch Rechtsstreitigkeiten 	<p>vorzeitige Stilllegung bestehender Vermögenswerte aufgrund von Änderungen der Politik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Kosten und/oder geringere Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen aufgrund von Geldbußen und Urteilen
	Technologie	
	<ul style="list-style-type: none"> • Substitution bestehender Produkte und Dienstleistungen durch emissionsärmere Optionen • Erfolgreiche Investitionen in neue Technologien • Kosten für den Übergang zu einer emissionsärmeren Technologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Abschreibungen und vorzeitiger Rückzug aus bestehenden Anlagen • Geringere Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen • Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) in neue und alternative Technologien • Kapitalinvestitionen in die Technologieentwicklung • Kosten für die Übernahme/Einführung neuer Verfahren und Prozesse
	Markt	
	<ul style="list-style-type: none"> • Verändertes Kundenverhalten • Ungewissheit der Marktsignale • Erhöhte Kosten für Rohmaterialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen aufgrund veränderter Verbraucherpräferenzen • Erhöhte Produktionskosten aufgrund veränderter Inputpreise (z. B. Energie, Wasser) und

		<p>Outputanforderungen (z. B. Abfallbehandlung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrupte und unerwartete Verschiebungen bei den Energiekosten - Änderung der Einnahmemischung und -quellen, was zu geringeren Einnahmen führt • Neubewertung von Vermögenswerten (z. B. Reserven fossiler Brennstoffe, Grundstücksbewertungen, Wertpapierbewertungen)
	Reputation	
	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung der Verbraucherpräferenzen • Stigmatisierung des Sektors • Erhöhtes Besorgnis der Stakeholder oder negatives Feedback der Stakeholder 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Einnahmen aufgrund gesunkener Nachfrage nach Waren/Dienstleistungen • Umsatzeinbußen aufgrund geringerer Produktionskapazitäten (z. B. verzögerte Planungsgenehmigungen, Unterbrechungen der Lieferkette) • Geringere Einnahmen aufgrund negativer Auswirkungen auf die Personalverwaltung und -planung (z. B. Gewinnung und Bindung von Mitarbeitern) • Verringerung der Verfügbarkeit von Kapital
	Akut	

Physisches Risiko	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Schwere von extremen Wetterereignissen wie Wirbelstürmen, Überschwemmungen, und Hitzewellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ertragseinbußen durch verringerte Produktionskapazitäten (z. B. Transportschwierigkeiten, Unterbrechungen der Lieferkette) • Geringere Einnahmen und höhere Kosten durch negative Auswirkungen auf die Belegschaft (z. B. Gesundheit, Sicherheit, Fehlzeiten) • Abschreibungen und vorzeitige Stilllegung bestehender Vermögenswerte (z. B. Schäden an Immobilien und Vermögenswerten an "risikoreichen" Standorten) • Erhöhte Betriebskosten (z. B. unzureichende Wasserversorgung für Wasserkraftwerke oder zur Kühlung von Kernkraftwerken und Anlagen für fossile Brennstoffe) • Erhöhte Kapitalkosten (z. B. Schäden an Einrichtungen) • Geringere Einnahmen aufgrund geringerer Verkäufe/Produktion • Höhere Versicherungsprämien und potenziell geringere Verfügbarkeit von
	<p>Chronisch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen in den Niederschlagsmustern und extreme Variabilität der Wettermuster • Steigende Durchschnittstemperaturen • Steigender Meeresspiegel 	

		Versicherungen für Vermögenswerte an "Hochrisikostandorten"
--	--	---

7 Literaturverzeichnis

- 2DII. (2021). *A Climate Impact Management System for Financial Institutions*. Von <https://2degrees-investing.org/wp-content/uploads/2021/10/Climate-Impact-Mgmt-System-final.pdf> abgerufen
- 2DII. (2022). *PACTA / Climate Scenario Analysis Program*. Von <https://2degrees-investing.org/resource/pacta/> abgerufen
- ABN AMRO Bank. (2021). *Integrated Annual Report*.
- Allianz. (2020). *Collaborating for a sustainable future*. Von https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/sustainability/documents/Allianz_Group_Sustainability_Report_2020-web.pdf abgerufen
- Asad, H. (2021). Science Based Targets Achieve Gold Standard Status.
- Bachelard, G. (1938). *La Formation de L'Esprit Scientifique*. Librairie Philosophique J. Vrin.
- BaFin. (2019). *BaFin Perspektiven Ausgabe 2|2019*.
- Basford, T., & Schaninger, B. (2016). <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/the-four-building-blocks--of-change>.
- Benjamin, L. (2018). *Institutional Investors and Coal – Beyond Reputational Damage?* Von <https://www.globalpolicyjournal.com/blog/06/03/2018/institutional-investors-and-coal-beyond-reputational-damage> abgerufen
- Berg, F., Kölbel, J., & Rigobon, R. (2019). *Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings*. Von https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3438533 abgerufen
- Biesheuvel, T. (2021). *Glencore is looking lonely as rivals look to abandon coal*. Von <https://www.mining.com/web/glencore-is-looking-lonely-as-rivals-look-to-abandon-coal-business/> abgerufen
- BIS. (2021). *Climate-related risk drivers and their transmission channels*. Von <https://www.bis.org/bcbs/publ/d517.pdf> abgerufen
- Bolton, P., Despres, M., Pereira da Silva, L., Samana, F., & Svartzman, R. (2020). *The green swan*. Bank for International Settlements.
- CDP. (2020). *The Time to Green Finance*. Von <https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/741/original/CDP-Financial-Services-Disclosure-Report-2020.pdf?1619537981> abgerufen
- Chatzitheodorou, K., Tsalis, T. A., Tsagarakis, K. P., Evangelos, G., & Ioannis, N. (2021). A new practical methodology for the banking sector to assess corporate sustainability risks with an application in the energy sector. In *Sustainable Production and Consumption* (S. 1473-1487).
- Climate-KIC. (2022). <https://www.climate-kic.org/innovation-spotlight/panel-envisions-what-a-long-termist-economy-could-look-like/>.

- Danske Bank. (2021). *Climate and TCFD progress update*. Von <https://danskebank.com/-/media/danske-bank-com/file-cloud/2021/6/climate-and-tcfid-progress-update---june-2021.pdf?rev=231d281386694aeea37cf95157eaa0c0&hash=09CE9B3407F28F332E963A16547C7D51> abgerufen
- Dasgupta, P. (2020). *The Dasgupta Review – Independent Review on the Economics of Biodiversity*.
- Dasgupta, P. (2021). *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. Von https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/962785/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf abgerufen
- EC. (2022). https://ec.europa.eu/info/consultations/finance-2022-esg-ratings_en.
- ECB. (November 2020). Von <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.202011finalguideonclimate-relatedandenvironmentalrisks~58213f6564.en.pdf> abgerufen
- ECB. (2020). *Guide on climate-related and environmental risks*.
- European Commission. (2019). *Guidelines on reporting climate-related information*. Von https://ec.europa.eu/finance/docs/policy/190618-climate-related-information-reporting-guidelines_en.pdf abgerufen
- European Commission. (2022). *FAQ*. Von https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/sustainable-finance-taxonomy-article-8-report-eligible-activities-assets-faq_en.pdf abgerufen
- European Commission. (2021). *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*. Von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0189&from=EN> abgerufen
- European Financial Reporting Advisory Group. (January 2022). *European Sustainability Reporting Standard E1 Climate change*. Von <http://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=/sites/webpublishing/SiteAssets/Appendix%202.5%20-%20WP%20on%20draft%20ESRS%20E1.pdf> abgerufen
- European Financial Reporting Advisory Group. (2022). *SUSTAINABILITY REPORTING STANDARDS INTERIM DRAFT*. Von <https://www.efrag.org/Activities/2105191406363055/Sustainability-reporting-standards-interim-draft> abgerufen
- European Financial Reporting Advisory Group. (2022). *Draft European Sustainability Reporting Standard 4: Sustainability material impacts, risks and opportunities*. Von <https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=/sites/webpublishing/SiteAssets/Appendix%202.3%20-%20WP%20on%20draft%20ESRS%204.pdf> abgerufen

- f4b. (2022). *Finance for Biodiversity Initiative*. Von <https://www.f4b-initiative.net/aboutus> abgerufen
- Focus. (2021). *Eklat in Berlin: Lieferdienst Gorillas feuert Großteil der Belegschaft fristlos*. Von https://www.focus.de/finanzen/news/kuendigung-fuer-fahrradkuriere-eklat-in-berlin-lieferdienst-gorillas-feuert-grossteil-der-belegschaft-nach-streiks-fristlos_id_24308032.html abgerufen
- Fuss, S., Canadell, J., Peters, G., Tavoni, M., Andrew, R., Ciais, P., . . . Yamagata, Y. (2014). *Betting on negative emissions*. *Nature Climate Change* 4, pages 850–853 (2014).
- García-Gómez, F., Rosales-Prieto, V., Sánchez-Lite, A., Fuentes-Bargues, J., & González-Gaya, C. (2021). *An Approach to Sustainability Risk Assessment in Industrial Assets*.
- GFANZ. (2022). *About us*. Von <https://www.gfanzero.com/about/> abgerufen
- GHG Protocol. (2022). *The Global GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry*. Von <https://ghgprotocol.org/global-ghg-accounting-and-reporting-standard-financial-industry> abgerufen
- Green and Sustainable Finance Cluster Germany. (2019). *User Guidance on TCFD Recommendations - Implementing TCFD step by step in your company*. TCFD Think Tank.
- Heuberger, S. (2022). *Gorillas schließt einen Berliner Standort – auch drei Betriebsratsmitglieder von Kündigung betroffen*. Von <https://www.businessinsider.de/gruenderszene/food/gorillas-schliesst-berliner-standort-betriebsratsmitgliedern-droht-kuendigung-b/> abgerufen
- HM Treasury. (2021). *Fact Sheet: Net Zero-aligned Financial Centre*. Von <https://www.gov.uk/government/publications/fact-sheet-net-zero-aligned-financial-centre/fact-sheet-net-zero-aligned-financial-centre> abgerufen
- Hönig, T. (2021). *Gorillas erhält knapp eine Milliarde US-Dollar in der bisher größten europäischen Finanzierungsrunde der Branche*. Von <https://www.presseportal.de/pm/159403/5049845> abgerufen
- HSBC Holdings. (2021). *Environmental, social and governance review*. Von <https://www.hsbc.com/-/files/hsbc/investors/hsbc-results/2021/annual/pdfs/hsbc-holdings-plc/220222-esg-review-2021.pdf>. abgerufen
- Hübel, B., & Scholz, H. (2020). Integrating sustainability risks is asset management: the role of ESG exposures and ESG ratings. In *Journal of Asset Management* 21, issue 1 (S. 52-69). Springer Verlag.
- IEA. (2021). *Net Zero by 2050 : A Roadmap for the Global Energy Sector*.
- IFRS. (2022). *Exposure Draft IFRS Sustainability Disclosure Standard*. Von <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/project/climate-related-disclosures/issb-exposure-draft-2022-2-climate-related-disclosures.pdf> abgerufen
- IIGCC. (2019). *Navigating climate scenario analysis - A guide for institutional investors*. Von <https://www.iigcc.org/download/navigating-climate-scenario-analysis-a->

guide-for-institutional-
investors/?wpdmdl=1837&refresh=6256f55f0b3791649866079 abgerufen

- IIGCC. (2021). *Net Zero Investment Framework : Implementation Guide*.
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*.
- IPCC. (2021). *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Von <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> abgerufen
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change*. Von https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_FinalDraft_FullReport.pdf abgerufen
- Keskin, A., Dincer, B., & Dincer, C. (2020). *Exploring the Impact of Sustainability on Corporate Financial Performance Using Discriminant Analysis*.
- Lu, H., Liu, X., & Falkenberg, L. (2020). *Investigating the Impact of Corporate Social Responsibility (CSR) on Risk Management Practices*.
- Maack, J. (2011). Scenario analysis: a tool for task managers. In T. W. Bank, *Social analysis: selected tools and techniques*. Washington D.C.: Social Development Papers Number 36.
- Mitchell, P. (2021). *Top 10 business risks and opportunities for mining and metals in 2022*. Von https://www.ey.com/en_gl/mining-metals/top-10-business-risks-and-opportunities-for-mining-and-metals-in-2022 abgerufen
- MSCI. (2022). *ESG Industry Materiality Map*. Von <https://www.msci.com/our-solutions/esg-investing/esg-ratings/materiality-map> abgerufen
- NGFS. (2019). *NGFS First Comprehensive Report. A Call for Action - Climate Change as a Source of Financial Risk*.
- NGFS. (2020). *Guide to climate scenario analysis for central banks and supervisors*. Von https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_guide_scenario_analysis_final.pdf abgerufen
- NGFS. (2021). *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors*.
- NGFS. (2022). Von <https://www.ngfs.net/en/about-us/membership> abgerufen
- PCAF. (2020). *The Global GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry*.
- PCAF. (2020). *The global GHG accounting and reporting standart for the financial industrie*. Von <https://carbonaccountingfinancials.com/files/downloads/PCAF-Global-GHG-Standard.pdf> abgerufen
- PCAF. (2022). *GHG emissions associated to insurance and reinsurance underwriting portfolios*. Von <https://carbonaccountingfinancials.com/files/2022-03/pcaf-scoping-doc-insurance-associated-emissions.pdf> abgerufen
- SBTi. (2020). *Science-Based Target Setting Manual*. Von <https://sciencebasedtargets.org/resources/legacy/2017/04/SBTi-manual.pdf> abgerufen

- SBTi. (2020). *Science-Based targets for Nature*.
- SBTi. (2022). *Financial Sector Science-Based Targets Guidance*. Von <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Financial-Sector-Science-Based-Targets-Guidance.pdf> abgerufen
- SBTi. (2022). *Foundations for Science-Based Net-Zero Target Setting in the Financial Sector*. Von <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi-Finance-Net-Zero-Foundations-paper.pdf> abgerufen
- SBTi. (2022). *Governance*. Von <https://sciencebasedtargets.org/about-us/governance> abgerufen
- SBTi. (2022). *Science Based Targets initiative launches net-zero finance standard development process with Foundations paper* . Von <https://sciencebasedtargets.org/news/science-based-targets-initiative-launches-net-zero-finance-standard-development-process-with-foundations-paper> abgerufen
- SBTi. (2022). *Set a Target*. Von <https://sciencebasedtargets.org/step-by-step-process#submit> abgerufen
- SBTN. (2020). *Science-Based Targets for NATURE Initial Guidance for Business*. Von <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/wp-content/uploads/2020/11/Science-Based-Targets-for-Nature-Initial-Guidance-for-Business.pdf> abgerufen
- Schulte, J., & Hallstedt, S. (2018). *Company Risk Management in Light of the Sustainability Transition*.
- Shad, M. K., Lai, F.-W., Fatt, C. L., Klemeš, J. J., & Bokhari, A. (2019). Integrating sustainability reporting into enterprise risk management and its relationship with business performance: A conceptual framework. In *Journal of Cleaner Production, Volume 208* (S. 415-425).
- Standard Chartered Bank. (2021). *TCFD Disclosures 2020 - Facilitating climate action where it matters most* .
- Storbeck, O. (May 2021). *Turn green or lose 'licence to operate', says Deutsche Bank chief*. Von Financial Times: <https://www.ft.com/content/b5053179-45b0-4900-b6ea-f5e9b343e2a1> abgerufen
- Sweney, M. (2022). *Scandal-hit mining companies BHP and Glencore pay record \$12bn to investors*. Von <https://www.theguardian.com/business/2022/feb/15/scandal-hit-mining-companies-bhp-and-glencore-pay-record-12bn-to-investors> abgerufen
- Täger, M. (2021). *Double Materiality: what is it and why does it matter*. LSE Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Von <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/news/double-materiality-what-is-it-and-why-does-it-matter/> abgerufen
- Taleb, N. (2007). *The Black Swan*. New York: Penguin Random House.
- TCFD. (2017). *The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities*. Von <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/03/FINAL-TCFD-Technical-Supplement-062917.pdf> abgerufen

- TCFD. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Von <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf> abgerufen
- TCFD. (2017a). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Von <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf> abgerufen
- TCFD. (2017b). *Technical Supplement - The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities*. <https://www.tcfhub.org/scenario-analysis/>.
- TCFD. (2020). *Guidance on Scenario Analysis for Non-Financial Companies*. Von https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Guidance-Scenario-Analysis-Guidance.pdf abgerufen
- TCFD. (2021). *Guidance on Metrics, Targets, and Transition Plans*. Von https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/07/2021-Metrics_Targets_Guidance-1.pdf abgerufen
- TCFD. (2021). *TCFD 2021 Status Report*. Von https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2022/03/GPP_TCFD_Status_Report_2021_Book_v17.pdf abgerufen
- TCFD. (2021). *TCFD recommendations (main report)*. Von https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/TCFD_Booklet_FNL_Digital_March-2021.pdf abgerufen
- TCFD. (2021b). *Task Force on Climate-related Financial Disclosures Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*.
- Thomä, J., & Schönauer, A. (2021). Von <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2021/09/1in1000ConceptNote.pdf> abgerufen
- TNFD. (2022). *The TNFD Nature-related Risk & Opportunity Management and Disclosure Framework Beta v0.1 Release*.
- UN-convened Net-Zero Asset Owner Alliance. (2022). *Target Setting Protocol, Second Edition*.
- UNEP. (2021). *Changing Finance to Catalyze Transformation: How financial institutions can accelerate the transition to an environmentally sustainable economy*. Von <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37567/GFB6.pdf> abgerufen
- UNEP FI. (2019). *TCFD pilots for Asset*. Von <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/TCFD-Changing-Course-Oct-19.pdf> abgerufen
- UNEP FI. (2021). *Guidelines for Climate Target Setting for Banks*.
- UNEP FI. (2022). *Target Setting Protocol Second Edition*. Von <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/01/NZAOA-Target-Setting-Protocol-Second-Edition.pdf> abgerufen
- UNEP FI. (2022). *Working with financial institutions to accelerate the transition to low-carbon economies*. Von <https://www.unepfi.org/climate-change/climate-change/> abgerufen

- UNFCCC. (2015). *Paris Agreement*. Von https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf abgerufen
- UNFCCC. (2022). *The Paris Agreement*. Von <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> abgerufen
- Unicredit Group. (n.d.). *Coal Sector*. Von <https://www.unicreditgroup.eu/content/dam/unicreditgroup-eu/documents/en/sustainability/our-vision-of-a-sustainable-bank/policies-and-guidelines/Coal-policy-policy.pdf> abgerufen
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership. (2019). *Transition risk framework: Managing the impacts of the low carbon transition on infrastructure investments*. Von <https://www.cisl.cam.ac.uk/system/files/documents/transition-risk-framework-report-step-by-step.pdf> abgerufen
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership. (2022). *Climate Tango: Principles for integrating physical and transition climate risk assessment with sectoral examples*. Von https://www.cisl.cam.ac.uk/sites/www.cisl.cam.ac.uk/files/climate_tango_jan2022.pdf abgerufen
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership. (2022). *Leadership Strategies for Client Engagement: Advancing climate-related assessments*. Von https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/01/Leadership-strategies-for-client-engagement_Report.pdf abgerufen
- Wang, E. (2021). *Climate Risk Scenario Analysis: An Executive Primer*. Von <https://globalriskinstitute.org/publications/climate-risk-scenario-analysis-an-executive-primer/> abgerufen
- Weitzman, M. (2011). *Fat-Tailed Uncertainty in the Economics of Catastrophic Climate Change*. *Review of Environmental Economics and Policy* 5(2): 275-92.
- Whelan, T., Atz, U., & Clark, C. (2021). *ESG AND Financial Performance: Uncovering the Relationship by Aggregating Evidence from 1,000 Plus Studies Published between 2015 – 2020*. Von https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/NYU-RAM_ESG-Paper_2021.pdf abgerufen
- WWF. (2022). *WWF GUIDANCE ON SCIENCE-BASED CLIMATE RISK DISCLOSURE AND STANDARDIZED REPORTING*.

Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre
Frankfurt School of Finance & Management

Adickesallee 32-34
60322 Frankfurt am Main
<http://fs-unep-centre.org>
www.frankfurt-school.de

Frankfurt School Development Finance e-Campus

www.fs.de/e-campus
E-Mail: e-campus@fs.de
Telefon: +49 (0)69 154008-624
Fax: +49 (0)69 154008-4624