



Praxisleitfaden: Schritt für Schritt zur Transformationsumsetzung

**Hilfestellung für Unternehmen auf dem Weg zur
Paris-Kompatibilität**



Impressum

Herausgeber: WWF Deutschland, PricewaterhouseCoopers GmbH Deutschland (PwC)

Stand: Oktober 2022

Gesamtverantwortung: Matthias Kopp, Director Sustainable Finance, WWF Deutschland;
Dr. Nicole Röttmer, Global Lead Climate Clients & Industries, PwC Deutschland

Autor:innen/Mitarbeit: Vanessa Bolmer, Sabina Bals, Dr. Laura Niederdrenk, Leonie Ederli
Fickinger, Annika Hoebbel, Esra Korff, Dr. Sebastian Öttl (alle WWF Deutschland);
Johannes Erhard, Simon Weiland (alle PwC Deutschland)

Lektorat: Dr. Xenia Boe – Sachbuchkonzeption, Lektorat & Marketing

Gestaltung: Diana Fischer

Bildnachweise: Titelfoto: JM_Image_Factory; Motiv „Rebecca“: Ekaterina-Antipova;

Motiv Rucksack: Caoscreativo; Motiv Gipfelbuch: Nataliia-Nesterenko

(alle iStock by Getty Images; bearbeitet durch Diana Fischer);

Porträtfotos Impressum: Vannessa Bolmer: Kathrin Tschirner; Johannes Erhard: @kai-neunert.com;

Annika Hoebbel: Delia Wöhlert Photography/Jo Glinka

Kontakt:

info@pathwaystoparis.com



Vanessa Bolmer
Projektleitung,
Sustainable Finance WWF



Johannes Erhard
Projektleitung,
Sustainability Services PwC



Annika Hoebbel
Business Development Manager,
One Planet Consulting

Eine Kooperation von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

„Pathways to Paris“ – Chancen der Klimawende nutzen

Das Projekt „[Pathways to Paris](#)“ hat das Ziel, die Transformation der Wirtschaft hin zur Klimaneutralität in Deutschland zu beschleunigen. Dafür erarbeiteten die Projektpartner [WWF Deutschland](#) und [PricewaterhouseCoopers GmbH Deutschland \(PwC\)](#) im engen Dialog mit Akteuren aus Real- und Finanzwirtschaft verschiedene Werkzeuge. Diese sollen Ihnen helfen, die notwendigen Veränderungsbedarfe für die Paris-kompatible Emissionsreduktion Ihres Unternehmens zu verstehen und strategisch umzusetzen. Finanzinstitutionen können mit ihnen die [Transformationsperformance](#) [↗](#) von Unternehmen analysieren und in einen systematischen und zielorientierten Austausch über deren Anforderungen treten. Die Werkzeuge sind ein Transformationstool zur Klimazielsetzung, eine Übersicht der Rahmenwerke zur Klimazielsetzung, eine Transformationsindikatorik und Orientierungsrahmen für Unternehmensdialoge (siehe Tabelle 1). Das Projekt wird gefördert durch das [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz \(BMWK\)](#) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Transformationstool	Auf Basis der sektoralen Reduktionspfade des Szenarios „Klimaneutrales Deutschland 2045“ ¹ wurde das Pathways-to-Paris- Transformationstool entwickelt. Es führt Unternehmen in drei Schritten zur konkreten Transformationsplanung: 1) Bestimmung eines spezifischen Transformationspfades ² , 2) Effektive und kosteneffiziente Maßnahmenplanung, 3) Individuelle Transformationsroadmap.
Übersicht zu Klimazielsetzungsrahmenwerken	Es gibt viele verschiedene Angebote zu Klimazielsetzungen in Unternehmen. Eine Übersicht der gängigsten Rahmenwerke hilft einzuordnen, welchen Zweck jedes einzelne verfolgt.
Transformationsindikatorik	Die Finanzwirtschaft kann die Transformation von Unternehmen gezielt einfordern, begleiten und fördern. Dafür sind sektorübergreifende sowie sektorspezifische Kennzahlen verfügbar, die es Finanzinstitutionen ermöglichen, die Transformationsperformance eines Unternehmens einzuordnen.
Orientierungsrahmen für Unternehmensdialoge	Engagement ist eine Möglichkeit für Finanzakteure, Unternehmen bei der Transformation zu begleiten: Orientierungsrahmen für Unternehmensdialoge helfen bei der Einschätzung der Transformationsperformance. Sie greifen die Kernmaßnahmen aus dem Transformationstool sowie die Kennzahlen aus der Indikatorik auf und stellen dar, wie ein Dialog zwischen Real- und Finanzwirtschaft gestaltet werden kann.

Tabelle 1 Transformationswerkzeuge des Projektes „Pathways to Paris“

- [Agora Energiewende u.a. \(Hrsg.\). \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).
- Paris-kompatible Transformationspfade sind Treibhausgasreduktionsverläufe für Ihr Unternehmen, die im Einklang mit den Pariser Klimazielen stehen. Sie sind also an einem Ambitionsniveau ausgerichtet, das die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C, wenn möglich auf 1,5°C relativ zum vorindustriellen Niveau ermöglicht. Da der Fokus dieses Leitfadens auf der Treibhausgasreduktion liegt, wird hier Paris-Kompatibilität im Sinne von „im Einklang mit dem Temperaturlimit des Pariser Abkommens“ verwendet.



INHALT

EINFÜHRUNG	5
Über den Gipfel: Transformation jetzt umsetzen	5
Ausblick: In vier Etappen zur Transformationsumsetzung	7
ETAPPE 1: DIE EIGENE TREIBHAUSGASBILANZ ERFASSEN	9
Ausrüstung für die erste Etappe	9
Was macht eine gute Treibhausgasbilanzierung aus?	10
Was sind Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen?	11
Schritt 1: Organisatorische Systemgrenze bestimmen	12
Schritt 2: Operative Systemgrenze bestimmen	13
Schritt 3: Basisjahr auswählen	13
Schritt 4: Treibhausgasemissionen offenlegen	13
Blick ins Gipfelbuch: Essentials der ersten Etappe	14
ETAPPE 2: KLIMAZIELE SETZEN	15
Ausrüstung für die zweite Etappe	15
Der wissenschaftliche Hintergrund von Klimazielen	15
Ein geeignetes Klimaziel setzen	16
Mit dem Pathways-to-Paris-Transformationstool Reduktionspfade bestimmen	16
Blick ins Gipfelbuch: Essentials der zweiten Etappe	18
ETAPPE 3: MASSNAHMEN UND INVESTITIONEN PLANEN	19
Ausrüstung für die dritte Etappe	19
Schritt 1: Die richtigen Maßnahmen wählen	20
Schritt 2: Maßnahmen klar terminieren	23
Schritt 3: Kosteneffizienz der Maßnahmenplanung berücksichtigen	24
Schritt 4: Erstellung einer Investitions- und Kostenplanung	26
Blick ins Gipfelbuch: Essentials der dritten Etappe	28
ETAPPE 4: FINANZIERUNG SICHERN	29
Ausrüstung für die vierte Etappe	29
Welche Transformationsdaten für Finanzinstitutionen?	30
Was erfordert eine erfolgsversprechende Kommunikation mit Investoren und Banken?	34
Blick ins Gipfelbuch: Essentials der vierten Etappe	36
FAZIT	37
GLOSSAR	39
Literaturverzeichnis	40

Einführung

Über den Gipfel: Transformation jetzt umsetzen

Die Klimakrise ist real und macht sich schon jetzt, bei aktuell 1,1–1,2 °C globaler Erwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit³, mit aller Wucht bemerkbar. Noch kann eine Transformation zu einer Netto-Null-Wirtschaft die katastrophalen Auswirkungen des Klimawandels jenseits der Schwelle von 1,5–2 °C wesentlich eindämmen. Jeder darüber hinausgehende Temperaturanstieg erhöht die Gefahr, das globale Klima irreversibel zu schädigen. Bereits aus Eigeninteresse ist es daher ratsam, sich umgehend mit den notwendigen Veränderungen auseinanderzusetzen. Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen verpflichtete sich die Weltgemeinschaft schon im Jahr 2015, die globale Erwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf deutlich unter 2 °C und möglichst 1,5 °C zu begrenzen. Erkenntnisse der Klimawissenschaft⁴ verdeutlichen, dass zur Einhaltung dieser Zielsetzung sofort entschlossen gehandelt und auf globaler Ebene die Emissionen bis 2030 mindestens halbiert werden müssen. Bis spätestens 2050 muss ein Zustand von Netto-Null-Emissionen, also eine Balance aus verbleibenden Restemissionen und natürlichen sowie technologischen CO₂-Senken erreicht werden. Die Hauptverursacher wie Deutschland sind angehalten, schneller ihren Treibhausgasausstoß zu reduzieren als Länder, die einen historisch niedrigen Fußabdruck haben.

Die EU verpflichtete sich, bis zum Jahr 2050 treibhausgasneutral zu werden.⁵ Bis 2030 sollen bereits 55 % der Treibhausgasemissionen gesenkt werden (Referenzjahr 1990).⁶ Deutschland setzte sich im Jahr 2021 mit dem Klimaschutzgesetz das Zieljahr 2045 für das Erreichen von Treibhausgas-Neutralität.⁷ Schon bis 2030 soll eine Emissionsreduktion um 65 % gegenüber 1990 erreicht werden. Dafür wurden sektorspezifische Minderungsziele gesteckt. Der Energiesektor muss am deutlichsten reduzieren: –77 % bis 2030. Auf den Verkehrssektor kommt, nach der Zustimmung des EU-Ministerrats im Sommer 2022, bis 2035 das Verbrenner-Aus zu. Die gesetzlichen Grundsteine für die Transformation sind also mit klarem Nachschärfungsbedarf gelegt, doch auch der reale Fortschritt bei der Emissionsreduktion ist noch unzureichend. Die deutliche Reduktion der Treibhausgase (THG), die 2020 wesentlich durch den Corona-Effekt zustande kam, konnte 2021 nicht fortgesetzt werden: Stattdessen stiegen die deutschen THG-Emissionen um 4,5 % im Vergleich zum Vorjahr; die Emissionen des Verkehrs- sowie Gebäudesektors lagen über ihren im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten zulässigen Jahresmengen.⁸ Die daraufhin vorgelegten Maßnahmenprogramme beider Sektoren verfehlen weiterhin die Klimaziele. Mehr Tempo beim Strukturwandel ist also nötig.

3 [Copernicus \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

4 [Weltklimarat \[IPCC\] \(2018\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

5 [Europäische Kommission \(2022a\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

6 [Europäische Kommission \(2022b\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

7 [Bundesregierung \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

8 [Umweltbundesamt \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Hinzu kommt: Die notwendigen energie- und ressourcenpolitischen Maßnahmen werden durch die geopolitischen Konsequenzen des russischen Angriffskriegs nur noch deutlicher zum Vorschein gebracht. Kohlekraftwerke, deren Stilllegung für das nächste Jahr geplant war oder die sich bereits in Reserve befinden, werden wieder verstärkt ans Netz genommen, um einer Energieknappheit vorzubeugen. Für Energiesouveränität sind erneuerbare Energien und Energiesparmaßnahmen zentral, für Ressourcenverfügbarkeit ist eine diversifizierte Bezugsstrategie unter Sicherung von Mindestkriterien elementar. Und die Wissenschaft zeigt: Auch strukturelle Abhängigkeiten lassen sich am besten durch Tempo beim Klimaschutz beenden.⁹

Um die Transformation zur Einhaltung des 1,5 °C-Limits zu beschleunigen, müssen sektorale Anforderungen sowie die nötigen Maßnahmen und Investitionen jetzt konkretisiert werden. Diese Erwartung formulieren neben der Politik insbesondere auch das Finanzsystem, Konsument:innen und Beschäftigte. Langfristig liegen die Vorteile auf der Hand: Ihr Unternehmen senkt Emissionen, Energiekosten und CO₂-Steuern. Sie werden unabhängig von fossilen Brenn- und Rohstoffen, sichern Ihre Wettbewerbsfähigkeit und den Zugang zu Kapital in einem von der Transformation bewegten Marktumfeld, stärken Ihre Reputation und erhöhen Ihre Attraktivität als Arbeitgeber.

Dieser Leitfaden beschreibt praxisnahe Vorgehensweisen für die Realwirtschaft unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Transformation auf Unternehmensebene. Hinsichtlich möglicher Reduktionsmaßnahmen fokussiert sich dieser Leitfaden auf [Scope-1- und Scope-2-Emissionen](#) ⁷. Eine ganzheitliche Klimastrategie in Einklang mit externen Anforderungen sollte auch die Reduktion von Scope-3-Emissionen klar in den Blick nehmen. Hierzu sollten Sie ergänzende Quellen konsultieren.¹⁰ Dasselbe gilt, falls sich das Geschäftsmodell Ihres Unternehmens nicht oder nur sehr eingeschränkt dekarbonisieren lässt. Das bedeutet, dass die nicht-dekarbonisierungsfähigen Teile des Geschäftsmodells auslaufen müssen, während Sie den Etappen dieses Leitfadens folgen. Davon betroffene Geschäftsmodelle sind die Förderung, Verarbeitung oder Verbrennung fossiler Energieträger und die Herstellung von Produkten, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger Anwendung finden (z. B. Verbrennungsmotoren). Zudem gibt es Sektoren, deren Aktivität tendenziell deutlich zurückgehen muss, um rechtzeitig Klimaneutralität zu erreichen (z. B. Automobilsektor, Ammoniakherstellung, Zementherstellung).

⁹ [Agora Energiewende \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

¹⁰ Z. B. [The Greenhouse Gas Protocol \(GHG Protocol\) \(2011\)](#); [WWF \(2021a\)](#); [WWF \(2019a\)](#); [WWF u.a. \(2016\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Ausblick: In vier Etappen zur Transformationsumsetzung

Die Notwendigkeit, Ihr Unternehmen auf einen [Paris-kompatiblen Emissionsreduktionspfad](#) [➔](#) zu bringen, liegt also auf der Hand – doch wie lässt sich dieser Weg kosteneffizient umsetzen?



Vor dieser Herausforderung steht Rebecca Ringel, Sustainability Managerin der Logistik GmbH. Sie ist für den Paris-kompatiblen Umbau des Logistikunternehmens verantwortlich. Rebecca ist begeistert von der Aufgabe, stellt jedoch fest, dass es gar nicht so leicht ist, herauszufinden, was das Pariser Temperaturlimit eigentlich für Ihren Sektor und Ihr Unternehmen konkret bedeutet.

Der Weg der Transformation lässt sich vergleichen mit einer Gipfeltour: Es bedarf vorausschauender, präziser Planung und klarer Etappenziele. Die Ausrüstung muss gut ausgewählt und an die spezifische Route angepasst sein. Ein langer Atem und strategisches Handeln sind gefragt. Jede Etappe birgt besondere Herausforderungen, die gemeistert werden müssen. Wird ein Etappenziel verfehlt, droht die ganze Tour zu misslingen, doch aufgeben ist keine Option. Am Ende lohnt sich, wie bei einer Gipfeltour, die Anstrengung: Sie bringen Ihr Unternehmen mit der Transformationsplanung und -umsetzung zu langfristigem Erfolg in einer sich rasant ändernden Welt und leisten gleichzeitig Ihren Anteil am Klimaschutz. Begleiten wir also Rebecca über vier verschiedene Etappen auf ihrem Weg zum Gipfel. Los geht's!

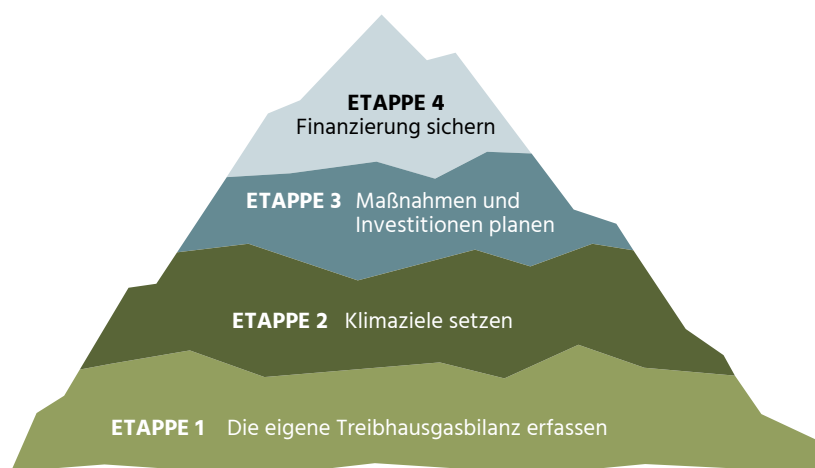


Abbildung 1 Weg zur Transformationsumsetzung

■ **Etappe 1: Die eigene Treibhausgasbilanz erfassen**

Zunächst gilt es, den Startpunkt zu bestimmen, also festzustellen, wo Ihr Unternehmen aktuell steht und wie fit es bereits für die Transformation ist. [Hier ↗](#) erfahren Sie, wie Sie die Systemgrenzen Ihres Unternehmens definieren und welche Anforderungen an die Bilanzierung von THG-Emissionen bestehen.

■ **Etappe 2: Klimaziele setzen**

Nun bestimmen Sie Ihr Ziel und setzen sich Meilensteine. Konkret bedeutet das, externe Anforderungen wie die Pariser Klimavorgaben in klare Handlungsempfehlungen für die Struktur und Aufstellung Ihres Unternehmens zu übersetzen. [Hier ↗](#) finden Sie Hilfestellung bei der Wahl eines geeigneten Klimaziels, basierend auf glaubwürdigen, wissenschaftsbasierten sektoralen Reduktionspfaden.

■ **Etappe 3: Maßnahmen und Investitionen planen**

Doch wie kommen Sie vom Klimaziel zu den geeigneten Reduktionsmaßnahmen? [Hier ↗](#) finden Sie Hilfestellung, wie Sie Maßnahmen auswählen und bewerten, eine Umsetzungs-Roadmap aufstellen und die Investitionsplanung konkretisieren. So erarbeiten Sie einen kosteneffizienten und zielkonformen Reduktionsweg für Ihr Unternehmen – Sie planen den konkreten Streckenverlauf und Ihre einzelnen Meilensteine auf dem Weg zum Ziel.

■ **Etappe 4: Finanzierung sichern**

Zuletzt gilt es, ausreichend Kapital zu sichern, damit Ihr Vorhaben gelingt. In [Etappe 4 ↗](#) erhalten Sie Unterstützung bei der Auswahl transformationsrelevanter Indikatoren, um die Kommunikation mit Investoren und die Wahl geeigneter Finanzinstrumente für die Transformation zu vereinfachen.

■ Etappe 1: Die eigene Treibhausgasbilanz erfassen

Mit einer vollständigen Dokumentation der direkt und indirekt durch Ihr Unternehmen verursachten THG-Emissionen beschreiten Sie die erste Etappe. Damit schaffen Sie eine aussagekräftige und konsistente Basis für die Entwicklung einer Netto-Null-Strategie mit zielführenden Reduktionsmaßnahmen. Dafür ist zunächst eine trennscharfe Definition der Systemgrenzen Ihres Unternehmens notwendig. Hier gilt es zu beantworten, welche Gesellschaften, Unternehmenseinheiten und Beteiligungen bei der Emissionserfassung mitgedacht werden. Prüfen Sie auch, welche Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten in der Lieferkette einzubeziehen sind (z. B. Emissionen aus der Produktion von Vorprodukten oder der Nutzung von verkauften Gütern). Orientierung bietet das Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)¹¹, der globale Standard zur Bilanzierung und Berichterstattung von THG-Emissionen.

Falls Ihre unternehmerische Systemgrenze längst definiert ist und Sie den THG-Fußabdruck Ihres Unternehmens bereits vollständig erfassen, befinden Sie sich schon auf der zweiten Etappe und können sich darauf konzentrieren, wie Sie [Klimaziele setzen](#) ⁷. Falls nicht, bietet Ihnen dieses Kapitel einen ersten Überblick über die Anforderungen der THG-Bilanzierung und Verweise auf weiterführende Informationsquellen.



Ausrüstung für die erste Etappe

Nur gut ausgerüstet gelingt es, die erste Etappe – und die nachfolgenden – zu meistern. Diese Werkzeuge, Hinweise und weiterführenden Informationen helfen Ihnen bei der Navigation:

- Der [GHG Protocol Standard für Unternehmen](#) ist bei Fragen rund um die THG-Bilanzierung Ihre erste Anlaufstelle. Auch hilfreich: die GHG Protocol Standards zur [Bilanzierung von Scope-3-Emissionen](#) und zur [Bilanzierung über den Produkt-Lebenszyklus hinweg](#).¹²
- Der Unterschied zwischen Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen wird Ihnen [hier](#) ⁷ erklärt.
- Außerdem erfahren Sie [hier](#) ⁷, was Primär- und Sekundärdaten sind und was Sie tun können, wenn Ihnen Primärdaten fehlen.

¹¹ [GHG Protocol \(2004\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

¹² Weiterführende, detaillierte Hilfestellung zur THG-Bilanzierung steht Ihnen darüber hinaus zur Verfügung. Z. B. [Global Compact \(2017\)](#); [WWF Deutschland \(2021a\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Was macht eine gute Treibhausgasbilanzierung aus?

Ähnlich wie bei der Finanzbuchhaltung und -berichterstattung ist es auch bei der Erstellung eines THG-Inventars wichtig, dass anerkannte Grundsätze der Bilanzierung zugrunde liegen. So stellen Sie sicher, dass die berichteten Informationen wahrheitsgetreu und vergleichbar sind. Im GHG Protocol sind die wesentlichen Qualitätsmerkmale einer THG-Bilanzierung festgelegt:

Relevanz: Die THG-Bilanz muss ein realistisches Bild der gesamten Unternehmensemissionen abbilden und für interne sowie externe Entscheidungsprozesse von Nutzen sein.

Vollständigkeit: Innerhalb der gesteckten Unternehmensgrenzen müssen sämtliche Emissionsquellen und Aktivitäten entlang der Wertschöpfungskette bilanziert werden. Die unterschiedliche Verfügbarkeit von Daten, besonders in Bezug auf indirekte Emissionen, macht die Erhebung eines vollständigen Inventars sehr aufwendig. Detaillierte Hinweise zum Umgang mit Datenlücken sind im GHG Protocol zu finden.¹³

Konsistenz: Die Bilanzierungsmethode muss über die Zeit konsistent bleiben, damit Vergleiche über mehrere Jahre hinweg möglich sind. Jegliche Änderungen in Bezug auf Datenerhebung und -erfassung müssen transparent sein. Strukturelle Änderungen in der Bilanzierung während der Umsetzungsphase der Klimastrategie erfordern ggf. die Neuberechnung des Basisjahres.¹⁴

Transparenz: Das Vorgehen zur Ermittlung der THG-Bilanz muss nachvollziehbar dokumentiert werden. Bei einer unabhängigen Prüfung müssen Vollständigkeit und Logik der Bilanzierung feststellbar sein. Es müssen alle relevanten Annahmen sowie die verwendeten Berechnungsmethoden und Datenquellen offengelegt werden.

Genauigkeit: Es ist sicherzustellen, dass die Quantifizierung der THG-Emissionen weder systematisch über, noch dass sie systematisch unter den tatsächlichen Emissionen liegt. Eine hohe Datenqualität ist anzustreben, damit Entscheidungen mit ausreichender Sicherheit getroffen werden können.

¹³ [GHG Protocol \(2004\)](#), S. 8 und Kapitel 7 und 10.

¹⁴ [GHG Protocol \(2004\)](#), S. 35 (aufgerufen am 19.08.2022).



Was sind Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen?

Damit Klimaneutralität nicht schon in der Beantwortung der Frage, für welche Emissionen sich ein Unternehmen verantwortlich fühlt, scheitert, ist eine genaue Bestimmung der Unternehmensemissionen erforderlich. Dabei wird zwischen Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen unterschieden.

Scope 1 umfasst alle **direkten THG-Emissionen**, also Emissionen, die direkt aus eigenen Geschäftstätigkeiten entstehen, z. B. durch die Verbrennung von Primärenergieträgern oder Leckagen von Kältemitteln.

Zu **Scope 2** zählen die **indirekten Emissionen**, die bei der Erzeugung der vom Unternehmen eingekauften Energie entstehen. Ihr Wert hängt somit stark vom Energieversorger ab und kann durch den Umstieg auf regenerative Energien reduziert werden.¹⁵

Scope 3 umfasst alle Emissionen, die in der **vor -und nachgelagerten Wertschöpfungskette** entstehen. Sie fallen etwa durch die Nutzung von Produkten und Dienstleistungen, bei Dienstreisen oder bei der Abfallentsorgung an. In vielen Branchen liegt der Emissionsschwerpunkt im Bereich der Scope-3-Emissionen, entweder in der Vorkette (z. B. im Handel, Dienstleistungs- oder Textilsektor) oder in der Produktnutzungsphase (z. B. Automobil- oder Elektroniksektor). Diese Emissionsquellen liegen immer in der geteilten Verantwortung mehrerer Unternehmen und ihre Reduktion erfordert demnach die Zusammenarbeit entlang globaler Wertschöpfungsketten, beispielsweise zwischen Lieferanten und Abnehmern.

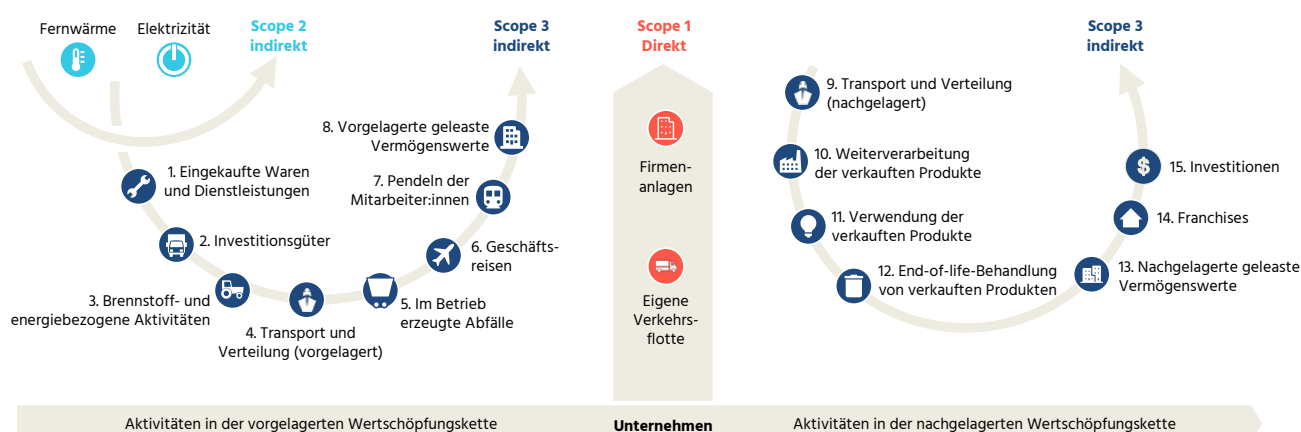


Abbildung 2 Überblick über Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen entlang der unternehmerischen Wertschöpfungskette (Quelle: PwC, basierend auf dem GHG Protocol)

¹⁵ [WWF \(2021b\)](#) (aufgerufen am 05.08.2022).

Schritt 1: Organisatorische Systemgrenze bestimmen

Durch das GHG Protocol wird der Ablauf der THG-Bilanzierung systematisiert. Zuerst müssen Sie die organisatorische Systemgrenze Ihres Unternehmens bestimmen.

Unternehmensstrukturen sind häufig komplex: Sie können sich hinsichtlich ihrer rechtlichen und organisatorischen Struktur unterscheiden, z. B. Einzelunternehmen oder Joint Ventures sein. Für eine konsistente Emissionserfassung sollten deshalb die Unternehmensgrenzen klar bestimmt werden. Dabei sollten Sie den gewählten Ansatz auf die gesamte Unternehmensgruppe anwenden. Sie können zwischen dem Kontrollansatz und dem Anteilsansatz wählen.¹⁶

Nach dem **Kontrollansatz** bilanzieren Sie Standort- und Aktivitätsemissionen, wenn Sie diese kontrollieren können. Emissionen außerhalb Ihrer Kontrolle bilanzieren Sie hingegen nicht. Die Kontrolle kann finanziell oder operativ sein. **Finanzielle Kontrolle** entspringt häufig der Rolle als Hauptanteilseigner, **operative Kontrolle** beispielsweise der Möglichkeit zur Einleitung von Geschäftsentscheidungen in Bezug auf die betreffende Gesellschaft.

Wenn Unternehmen sich nach dem **Anteilsansatz** richten, bilanzieren sie Emissionen gemäß ihrem finanziellen Beteiligungsanteil an der Gesellschaft, deren Aktivitäten die Emissionen verursachen.



Rebecca und ihr Team haben entschieden, sich mit den Qualitätsanforderungen des GHG Protocols vertraut zu machen und ihre Berichterstattung entsprechend aufzusetzen.¹⁷ Rebecca wählt für die THG-Bilanzierung der Logistik GmbH den Ansatz der operativen Kontrolle. So bezieht sie die Unternehmenseinheiten und Emissionsquellen, die von der Logistik GmbH beeinflussbar sind, in ihre Klimastrategie ein.

¹⁶ [GHG Protocol \(2004\)](#), Kapitel 3 (aufgerufen am 19.08.2022).

¹⁷ [Europäische Kommission \(2019\)](#) (aufgerufen am 05.08.2022).

Schritt 2: Operative Systemgrenze bestimmen

Nach dem Prinzip der Vollständigkeit des GHG Protocols sind alle relevanten Emissionsquellen eines Unternehmens zu erfassen. Das GHG Protocol klassifiziert unternehmerische THG-Emissionen in „Scopes“ [↗](#).



Rebecca bestimmt nun die relevanten Scopes für die Logistik GmbH. Sie ordnet die Emissionen aus Kraftstoffverbräuchen der eigenen Lkw-Flotte genauso wie Erdgasverbräuche zur Wärmeherzeugung an Standorten den Scope-1-Emissionen zu. Zu den Scope-2-Emissionen zählt Rebecca z. B. die Emissionen, die durch die Erzeugung der eingekauften Elektrizität für den Bürokomplex entstehen. Als relevante Quellen von Scope-3-Emissionen identifiziert sie unter anderem den Einkauf von Betriebsmitteln, die von externen Subdienstleistern verursachten Transportemissionen sowie die Geschäftsreisen der Mitarbeiter:innen.

Schritt 3: Basisjahr auswählen

Als Basisjahr der THG-Bilanzierung sollten Sie das jüngste Jahr wählen, für welches zuverlässige und repräsentative Emissionsdaten vorliegen. Und Sie sollten diese Wahl begründen. Um die Wahl eines statistischen „Ausreißerjahres“ zu vermeiden, kann auch ein Durchschnittswert über einen gewissen Zeitraum ermittelt werden, z. B. über die letzten drei bis fünf Jahre.



Auch die Logistik GmbH wurde von der Pandemie getroffen: Rebecca sieht an den Daten, dass 2020 die Zahl der Transportfahrten stark eingebrochen ist. Daher kommt 2020 als Ausgangsjahr nicht in Frage. 2021 waren die Transporte jedoch wieder auf Prä-Pandemieniveau. Daher wählt Rebecca 2021 als Basisjahr.

Schritt 4: Treibhausgasemissionen offenlegen

Ein vollständiges Unternehmensinventar der THG-Emissionen zu erstellen, gelingt oft erst mit zunehmendem Erfahrungsaufbau über mehrere Bilanzierungszyklen hinweg. Das GHG Protocol sieht daher vor, dass ein öffentlicher THG-Bericht

- auf den besten Daten beruht, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung verfügbar sind, und Schwächen transparent darstellt,
- alle in den Vorjahren festgestellten wesentlichen Diskrepanzen kommuniziert,
- die Bruttoemissionen des Unternehmens getrennt und unabhängig von etwaigen Kompensationen des Unternehmens offenlegt.

Tipp: Was tun bei fehlenden Primärdaten?

Soweit irgend möglich, sollten Sie Primärdaten für die Bilanzierung nutzen. Dazu zählen beispielsweise Treibstoffverbräuche oder die von Zulieferern bereitgestellten Emissionswerte für Vorprodukte. Besonders bei der Bilanzierung von Scope-3-Emissionen werden Ihnen jedoch häufiger Primärdaten fehlen. In solchen Fällen können Sie Ihre Emissionen mittels Sekundärdaten schätzen – anhand durchschnittlicher Emissionsfaktoren für bestimmte Produkte und Prozesse. Das GHG Protocol bietet Ihnen dafür sowohl Leitfäden¹⁸ als auch eine Auflistung von Quellen für Emissionsfaktoren¹⁹.



Blick ins Gipfelbuch: Essentials der ersten Etappe

Mit der Bilanzierung Ihrer THG-Emissionen haben Sie die erste Etappe gemeistert: Eine elementare Voraussetzung für die Identifizierung von Emissionsschwerpunkten und für das Messen von Fortschritten in der Transformation ist geschaffen. Für die Erhebung der Emissionsdaten ist das GHG Protocol der verbreitete Standard. Konsistenz, Relevanz, Vollständigkeit, Transparenz und Genauigkeit sind die wesentlichen Qualitätskriterien der Bilanzierung. Die Erhebung des Inventars verläuft standardisiert entlang der vier genannten Schritte: Bestimmung der Unternehmensgrenze, Bestimmung der operativen Systemgrenze, Auswahl des Basisjahrs sowie Offenlegung der THG-Emissionen. Die Verfügbarkeit und Qualität der benötigten Daten sind zu Beginn meist unzureichend, gerade mit Blick auf Scope-3-Emissionen. Sie sollten diese kontinuierlich verbessern und auf die Empfehlungen und Quellen für Sekundärdaten des GHG Protocols zurückgreifen, wo Primärdaten kurzfristig nicht verfügbar sind.

¹⁸ [GHG Protocol \(2011\)](#); [GHG Protocol \(2013\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

¹⁹ [GHG Protocol \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

■ Etappe 2: Klimaziele setzen

Nach Etappe 1 kennen Sie Ihre Treibhausgasbilanz. Nun gilt es, das nächste Etappenziel zu erreichen: Das Setzen eines geeigneten Klimaziels.



Ausrüstung für die zweite Etappe

Gute Ausrüstung und Vorbereitung sind auch für das Erreichen des zweiten Etappenziels elementar. Diese Werkzeuge, Hinweise und weiterführenden Informationen helfen Ihnen, die Etappe zu meistern:

- Im ersten Abschnitt erfahren Sie mehr über den wissenschaftlichen Hintergrund von Klimazielen und Reduktionspfaden.
- Die [Science Based Targets Initiative](#) bietet alles, was Sie zum Setzen eines wissenschaftsbasierten Klimaziels benötigen: Umfangreiche Materialien, Beispiele, FAQs und schließlich die Validierung Ihres Klimaziels.
- [Das Pathways-to-Paris-Transformationstool](#) [↗](#) unterstützt Sie dabei, einen Paris-kompatiblen Reduktionspfad für Ihr Unternehmen zu entwickeln.

Der wissenschaftliche Hintergrund von Klimazielen

Wissenschaftliche Klimaziele leiten sich aus den globalen THG-Budgets für verschiedene Erwärmungsgrenzen ab. Die THG-Budgets stellt der Weltklimarat (IPCC) in seinen Übersichtsstudien dar.²⁰ Dabei ist das Restbudget für eine maximale Erwärmung von 1,5°C bis 2050 als grundsätzliche und feste Vorgabe anzusehen. Die Verteilung des globalen THG-Budgets auf nationale und/oder sektorale Ebenen unterliegt komplexen ethischen Aspekten: Beispielsweise werden die Bevölkerungsgröße von Staaten, ihre technologischen Möglichkeiten, ihr Wohlstandsniveau, ihr historischer Anteil an der globalen Erwärmung und weitere Kriterien bei der Verteilung berücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund verteilen und übertragen Dekarbonisierungsszenarien das globale THG-Budget auf die notwendigen Reduktionspfade globaler, nationaler und regionaler Wirtschaftssektoren. Die Szenarien berücksichtigen dabei spezifische Maßnahmen für die Erreichung der verschiedenen sektoralen Reduktionspfade. Häufig ist die Kosteneffizienz ein maßgebliches Kriterium für die Verteilung der Reduktionslast zwischen den Sektoren. Doch auch gesetzliche Vorgaben und unterschiedliche Technologieeinsätze spielen eine Rolle, etwa die Einbeziehung von Atomenergie in der Stromerzeugung, die Bedeutung erneuerbarer Energien oder Technologien wie Carbon Capture and Storage / and Usage (CCS/U).

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Szenarien auf globaler Ebene, etwa das 1,5-Grad-Szenario der Internationalen Energieagentur²¹ (IEA) oder das One Earth

²⁰ [IPCC \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022)

²¹ [Internationale Energieagentur \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Climate Model (OECM)²² der Universität Sydney, u.a. verwendet im Rahmen der Net Zero Asset Owner Alliance. Für die deutsche Wirtschaft bis 2045 hat die Denkfabrik Agora Energiewende ein mit dem Pariser Abkommen kompatibles Szenario entwickelt lassen²³, welches deutsche Regularien wie den Kohle- und Atomausstieg berücksichtigt und einen Weg zu THG-Neutralität bis 2045 beschreibt.²⁴

Ein geeignetes Klimaziel setzen

Um Ihr Klimaziel zu setzen, können Sie auf spezialisierte Initiativen zurückgreifen.²⁵ Diese haben die Schritte vom globalen Emissionsbudget bis zum sektoralen Reduktionspfad für Sie durchlaufen. Hervorzuheben ist die **Science Based Targets Initiative (SBTi)**, die sich als Standard für die unternehmerische Klimazielsetzung etabliert hat²⁶. Sie basiert auf den sektoralen Reduktionspfaden der IEA, welche einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C oder 1,5°C entsprechen und diese primär durch Emissionsreduktionen anstatt durch **Negativemissionen** ²⁷ erreichen. Die SBTi bündelt die Erkenntnisse aus den Szenarien in Kriterien und Empfehlungen für sektorspezifische, kurz- und langfristige Klimaziele. Basierend auf diesen Sektorzielen können Sie sich unternehmensspezifische Klimaziele setzen und Ihre Fortschritte bei deren Umsetzung berichten. Im Rahmen der SBTi umfasst die Klimazielsetzung alle THG-Emissionen, wobei kleine und mittelständische Unternehmen von der Pflicht zur Setzung eines Scope-3-Zieles ausgenommen sind.

Reduktionspfade bestimmen

Weiterführende Hilfsmittel gewähren Ihnen tiefere Einblicke: Beispielsweise hilft das [Pathways-to-Paris-Transformationstool](#) unter anderem dabei, die spezifischen Transformationsanforderungen Ihres Unternehmens zu verstehen und mit konkreten Maßnahmenoptionen zu unterlegen. Das Tool ist webbasiert und kostenlos. Es wurde von Sektorexpert:innen von PwC Deutschland und WWF Deutschland entwickelt und basiert auf den sektoralen Reduktionspfaden des deutschland-spezifischen Dekarbonisierungsszenarios „[Klimaneutrales Deutschland 2045](#)“.

22 [Institute for Sustainable Futures \(2020\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

23 [Agora Energiewende u.a. \(Hrsg.\) \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

24 Da es sich hierbei um eines der ambitioniertesten Szenarien für Deutschland handelt, mit einer umfassenden Sektorabdeckung und Dokumentation, wurde das Szenario im Rahmen von „Pathways to Paris“ als zentrale Referenz für Paris-kompatible sektorale Entwicklungen in Deutschland ausgewählt.

25 [Hier](#) finden Sie einen Vergleich gängiger Klimazielinitiativen.

26 [Pathways to Paris \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

27 Negativemissionen entstehen durch Aktivitäten, die THG-Emissionen aus der Atmosphäre binden. Dies sind zum Beispiel Aufforstung, Humusaufbau und die technische Fixierung und Speicherung von Kohlenstoff. Da fraglich ist, ob umfangreiche globale Negativemissionen erreicht werden können ([Anderson & Peters, 2016](#)), sind Szenarien, die sie in einem geringeren Ausmaß veranschlagen, als belastbarer anzusehen ([Fuss u.a., 2014](#)).

Mithilfe des Tools können Sie für Unternehmen aus zehn Fokussektoren eine Transformationsplanung erstellen.²⁸ Den Sektorpfaden des Referenzszenarios entsprechend, stehen die Pfade im Tool insgesamt im Einklang mit dem Ambitionsniveau einer Erderwärmung von deutlich unter 2 °C. Die Differenz gegenüber dem 1,5 °C-kompatiblen Net Zero Szenario der IEA kommt durch das geringere Ambitionsniveau der Dekarbonisierung des Stromsektors zustande. Für die anderen Sektoren sind die angenommenen Raten zur Reduktion der THG-Emissionen mindestens genauso ambitioniert, für den Zement- und Straßengüterverkehrssektor allerdings erst nach 2030. Die Sektorpfade des Transformationstools entsprechen, analog zu dem von Agora Energiewende beauftragten Dekarbonisierungsszenario KN 2045, weitgehend dem Ambitionsniveau des 1,5-Grad-Szenarios der IEA und damit zugleich dem der SBTi.



Auch Rebecca Ringel nutzt das Tool, um zunächst den Transformationspfad für die eigene Lkw-Flotte der Logistik GmbH zu bestimmen. Auf der Startseite des Tools gibt sie die Aktivitätsdaten der Flotte in Form von Tonnenkilometern ein. Daraufhin erfährt sie, was die Mindestanforderung an eine Paris-konforme Dekarbonisierung der Lkw-Flotte sind: Bis 2030 müssen die THG-Emissionen gegenüber 2020 um ca. 28 % sinken und bis 2045 null erreichen.

²⁸ Dabei ist zu beachten, dass das Transformationstool nur Scope-1- und Scope-2-Emissionen als Kernverantwortlichkeit des Unternehmens abdeckt. Eine Ausnahme vom Fokus auf Scope-1- und Scope-2-Emissionen stellt der Automobilsektor dar, wo das Tool aufgrund der entscheidenden Bedeutung der Scope-3-Emissionen auf den Neuzulassungsmix der Hersteller fokussiert ist.



Strukturelle Gegebenheiten einbeziehen

Neben der Klimazielsetzung spielt für Ihre Transformationsplanung der Kontext, in dem Sie operieren, eine große Rolle, denn manche regulatorischen und technischen Entwicklungen stoßen an strukturelle Grenzen. Ein Beispiel ist, dass es in Ballungsgebieten schon heute ratsam sein kann, sich mit den Möglichkeiten der Geothermienutzung auseinanderzusetzen, auch wenn deren technologischer Reifegrad noch recht niedrig ist. Auch Erdwärme steht nicht unbegrenzt zur Verfügung, sodass die nötigen Bohrungen in einigen Jahren für Nachzügler möglicherweise nicht mehr genehmigt werden können.

Es ist also wichtig, potenzielle Lock-Ins mitzudenken, regulatorische Entwicklungen im Blick zu behalten und Expertise einzubinden, um Trends frühzeitig erkennen zu können. Zu bedenkende Leitfragen sind:

- Erwartet das Unternehmen von den Dekarbonisierungsszenarien abweichende regionale oder betriebliche Besonderheiten?
- Haben sich seit Veröffentlichung der Szenarien Veränderungen ergeben, die die Szenarioergebnisse beeinflussen würden? Dies könnten neue Gesetze, geopolitische Entwicklungen und ihre Auswirkungen (zum Beispiel die Gas- und Ölpreisentwicklung) oder technologische Durchbrüche sein.
- Welche Bindewirkungen entstehen durch Entscheidungen pro oder contra bestimmte Technologien, Prozesse oder Materialnutzungen bezogen auf die Anforderungen des Szenarios, und welche regulatorischen Dynamiken lassen sich absehen?



Blick ins Gipfelbuch: Essentials der zweiten Etappe

Nun haben Sie sich ein Klimaziel gesetzt und somit die zweite Etappe bewältigt. Dabei haben Sie berücksichtigt, dass die Zielsetzung den Vorgaben des Pariser Klimaabkommens und nationalen Vorgaben entspricht und ein Zielniveau der maximalen Erderwärmung von 1,5°C angestrebt wird. Mithilfe Ihres Hintergrundwissens darüber, wie sektorale und regional spezifische Klimaziele aus dem internationalen THG-Budget abgeleitet werden, haben Sie die Qualität Ihres Klimaziels kritisch überprüft. Bei der Zielsetzung konnten Sie auf die Ressourcen von Klimazielsetzungsinitiativen zurückzugreifen. Auch die Glaubwürdigkeit Ihrer Ziele konnten Sie durch den Rückgriff auf diese Initiativen erhöhen, welche die Vorgaben aus globalen Dekarbonisierungsszenarien in Kriterien für kurz- und langfristige Sektorziele übersetzen. Sie nutzen so die Möglichkeit, die gesetzten Ziele zu validieren und zu berichten. Aber Achtung: Wissenschaftsbasierte Klimaziele sind lediglich die Eckpfeiler für effektive und glaubwürdige Klimastrategien. Sie bieten den Kompass für die Emissionsreduktion, leisten ohne tatsächlich angestoßene Transformationsumsetzung aber noch keinen Mehrwert.

Mit den nun erreichten Meilensteinen haben Sie unverzichtbare Vorarbeit geleistet und starten bestens vorbereitet in die dritte Etappe.

■ Etappe 3: Maßnahmen und Investitionen planen

Ein wissenschaftsbasiertes Klimaziel ist eine entscheidende Grundlage für eine erfolgreiche unternehmerische Transformation. Jedoch benötigt jedes Klimaziel eine wirksame Maßnahmenplanung – die nächste Etappe zur Umsetzung der unternehmerischen Strukturveränderungen. Während eine ganzheitliche Maßnahmenplanung Emissionen aller Scopes umfasst, fokussiert dieser Leitfaden aus Gründen der Übersichtlichkeit und Verständlichkeit Scope-1- und Scope-2-Emissionen als Kernverantwortlichkeit Ihres Unternehmens und adressiert Scope-3-Emissionen in geringerem Ausmaß. Weitere Leitfäden²⁹ können Ihnen Hinweise bieten, wie Sie Ihre Scope-3-Emissionen umfassend reduzieren können.

Die Maßnahmenplanung für Scope 1 und Scope 2 ist untergliedert in vier Schritte:

- 1) die Auswahl effektiver und umsetzbarer Maßnahmen,
- 2) die klare Terminierung einzelner Maßnahmen (Roadmap),
- 3) die Prüfung der Kosteneffizienz der Maßnahmenplanung,
- 4) die Erstellung einer Investitions- und Kostenplanung.



Ausrüstung für die dritte Etappe

Die Erfolge und Ergebnisse der letzten beiden Etappen sind nun zum Erreichen des nächsten Etappenziels wesentlich: THG-Bilanz und Klimaziele dienen als Grundlage für die konkrete Maßnahmenplanung. Außerdem helfen Ihnen folgende Werkzeuge, Hinweise und weiterführende Informationen dabei, erfolgreich entlang der nächsten Klippen zu navigieren:

- Es ist weiterhin wesentlich, dass Ihnen der [Unterschied zwischen Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen](#) ↗ geläufig ist.
- Das Pathways-to-Paris-Transformationstool unterstützt Sie nun dabei, Ihren Paris-kompatiblen Reduktionspfad in [konkrete Reduktionsmaßnahmen](#) ↗ zu übersetzen. Ein Praxisbeispiel finden Sie unter Schritt 2.
- In dieser Etappe werden Sie auf sogenannte marginale [Vermeidungskostenkurven](#) ↗ stoßen. Diese sind in Schritt 3 anhand eines Praxisbeispiels erklärt.
- Am Ende der folgenden Etappe finden Sie einen ausführlichen Ausblick auf die [Reduktionsmöglichkeiten von Scope-3-Emissionen](#) ↗.

²⁹ Z.B. [GHG Protocol \(2011\)](#); [WWF \(2021a\)](#); [WWF \(2019a\)](#); [WWF u.a. \(2016\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Schritt 1: Die richtigen Maßnahmen wählen

Der Grundsatz jeder Maßnahmenplanung muss die Einhaltung des gesetzten Klimaziels und des Pariser Klimaabkommens sein. Dafür sollten Sie vor der Maßnahmenauswahl die emissionsintensivsten Wirtschaftsaktivitäten identifizieren, wofür eine verlässliche und umfassende THG-Bilanz die beste Basis bietet (siehe [Etappe 1](#)). Darüber hinaus sollten die tatsächlichen Emissions-Reduktionspotenziale und insbesondere deren zeitliche Abhängigkeiten auf dem Weg zu „Netto-Null“ abgeschätzt werden. Diese hängen vor allem davon ab, welche emissionsärmeren Alternativen aktuell oder vorhersehbar zur Verfügung stehen.³⁰ Folgende Schlüsseltechnologien bieten für die aufgeführten Sektoren besonders große Reduktionspotenziale.

Wirtschaftssektor	Schlüsseltechnologien
Automobilindustrie	• Batterieelektrischer Antrieb
Ammoniakproduktion	• Nutzung biogener Rohstoffe (Biogas/Biodiesel) oder Umstellung auf Elektrolyse für die Produktionsprozesse der Dampfpreformierung und der partiellen Oxidation
Gewerbeimmobilien	• Wärmepumpe • Regenerativ erzeugte Fernwärme • Energetische Sanierung und Modernisierung
High Value Chemicals – Kunststoffproduktion	• Elektrifizierung und Verwendung von Grünstrom oder Umstellung des Steamcrackers auf biogene Rohstoffe (z. B. synthetisches Naphtha)
Stahlproduktion	• Direktreduktion mit grünem Wasserstoff • Elektrolichtbogenroute
Straßengüterverkehr	• Batterieelektrischer Antrieb • Wasserstoffantrieb • Oberleitungs-Lkw
Stromerzeugung	• Onshore-Wind-Energie • Offshore-Wind-Energie • Photovoltaik
Viehhaltung – Beispiel Milchkühe	• Regionales, stickstoffoptimiertes Futter • Weidehaltung • Energetische Nutzung von Gülle
Wohnimmobilien	• Wärmepumpe • Regenerativ erzeugte Fernwärme • Energetische Sanierung und Modernisierung
Zementproduktion	• Carbon Capture and Storage /and Usage (CCS/U)³¹ • Einsatz alternativer Bindemittel • Regenerative Wärmequellen

Tabelle 2: Schlüsseltechnologien für die Wirtschaftssektoren des Projektes „Pathways to Paris“³²

³⁰ Ersten Aufschluss bieten Recherchen, Sektorleitfäden, Fachkonferenzen oder Projektberatungen.

³¹ Das von Agora Energiewende beauftragte Dekarbonisierungsszenario KN 2045 berücksichtigt CCU nicht, aber viele Dekarbonisierungsszenarien setzen für eine späte, dann sehr steile Reduzierung der THG-Emissionen auf den Einsatz von CCS und CCU im Zementsektor. Eine Weiternutzung des CO₂ (CCU) ist nicht uneingeschränkt und unüberlegt zu forcieren. Vielmehr sind die einzelnen Technologien unter Berücksichtigung der individuellen Rahmenbedingungen mittels ökobilanzieller Untersuchungen zu vergleichen. Nur so kann für jede Anlage und jeden Anwendungszweck individuell abgewogen werden, ob und welche Technologien ökologisch sinnvoll sind (WWF Deutschland, 2019b).

³² Die im Projekt Pathways to Paris identifizierten Maßnahmen wurden in sektorspezifischen Arbeitsgruppen mit Akteuren aus der Industrie, Finanzwirtschaft und Wissenschaft diskutiert. Die Ergebnisse basieren u.a. auf [Agora Energiewende u.a. \(Hrsg.\) \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).



Die THG-Bilanz der Logistik GmbH steht und die Klimaziele sind gesetzt. Nun können aus der Bilanz die größten Hebel für die Transformation abgelesen werden. Die dieselbetriebene Fernverkehrs-Lkw-Flotte ist ein Hauptansatzpunkt der Maßnahmenplanung.³³

Rebecca nutzt weiterhin das Pathways-to-Paris-Transformationstool. Es informiert Rebecca über alternative Antriebstechnologien, die ihrem Unternehmen im Straßengüterverkehr zur Verfügung stehen (werden), sowie über deren Laufzeit und Reduktionspotenziale: Unter anderem stehen Biodiesel-Lkw (als Übergangstechnologie), batteriebetriebene Lkw, Oberleitungs-Lkw und wasserstoffbetriebene Lkw als Lösungsoptionen zur Verfügung. Unter der Voraussetzung, dass die notwendigen Infrastrukturen ausgebaut werden, sind insbesondere Batterie-, Oberleitungs- sowie Wasserstoffantrieb hocheffektiv: Sie bieten ein Reduktionspotenzial bis hin zur Emissionsneutralität in der Nutzungsphase, solange sie mit Grünstrom betrieben werden bzw. der Wasserstoff mit Grünstrom hergestellt wird.

Auch die Umsetzbarkeit der Maßnahmen ist zu bedenken. Um sie einzuschätzen, können die **folgenden Kriterien** betrachtet werden, die zum Zeitpunkt der (geplanten) Umsetzung erfüllt sein sollten. Sind all diese Kriterien erfüllt, steht der Maßnahmenumsetzung prinzipiell nichts im Wege. Ansonsten müssen Alternativen gefunden werden. Generell gilt: Die Betrachtung weiterer Alternativen, Forschungsprojekte und Entwicklungen erhöht die Robustheit der Maßnahmenplanung.

1) Technologiereife und Erfahrungswerte

Ist eine Maßnahme technologisch umsetzbar oder wird sie es zum angedachten Zeitpunkt sein? Gibt es bereits Positivbeispiele für unternehmerische Umsetzungen der angedachten Maßnahme?



Rebecca wägt ab, ob der Umstieg auf batterieelektrische Lkw machbar ist. Die Reichweite von E-Lkw nimmt zu, während Batteriegewicht und Ladedauer abnehmen.³⁴ Immer mehr Unternehmen nutzen elektrisch betriebene Lkw³⁵, während die Palette angebotener Fahrzeugmodelle stetig wächst.³⁶

33 Wir betrachten hier aus Gründen der Überschaubarkeit ausschließlich die Fernverkehrs-Flotte. Eine vollständige Maßnahmenplanung umfasst für gewöhnlich mehr Aktivitäten und ist entsprechend komplexer. Die grundsätzliche Vorgehensweise bleibt dabei jedoch dieselbe.

34 [Fraunhofer Institut \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

35 [Deutschlandfunk \(2020\)](#); [Electrive \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

36 Z. B. [DAF \(2022\)](#); [Eurotransport \(2018\)](#); [Volvo Trucks \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

2) Marktreife

Existiert ein Markt für die Maßnahme? Gibt es akzeptable technologische Lösungen und eine entsprechende Nachfrage nach ihnen?



Der Markt für batteriebetriebene Lkw ist noch in der Entstehungsphase. Allerdings halten Paris-kompatible Szenarien des Straßengüterverkehrs einen schnellen Hochlauf für möglich: Im Jahr 2025 könnten E-Lkw bereits 10 % aller neuzugelassenen Lkw ausmachen, im Jahr 2030 bereits 55 % und ab 2035 dann 90 %.

3) Regulatorische Unterstützung

Wie sieht der regulatorische Rahmen für die Maßnahme aus?
Wird sie möglicherweise gefördert?



Batterieelektrische Lkw gehören seit November 2021 zu den alternativen Antriebstechnologien, deren Anschaffung in Deutschland mit bis zu 200.000 Euro je Unternehmen gefördert wird.³⁷

4) Externe und betriebliche Infrastruktur

Sind sowohl die nötige öffentliche Infrastruktur als auch die betriebsinterne Infrastruktur für die Maßnahme vorhanden oder können zeitnah etabliert werden?



Dass kein bedarfsgerechtes Netz an Ladestationen verfügbar ist, könnte ein Hemmnis werden. Allerdings ist mit steigendem Bedarf ein deutlich beschleunigter Ausbau der Ladenetze zu erwarten. Gleichzeitig muss die Logistik GmbH überprüfen, ob die Ladereichweite der E-Lkw mit allen Lieferstrecken kompatibel ist. Ggf. kann die Transportnetzwerkplanung neu arrangiert werden.

³⁷ [Bundesministerium für Digitales und Verkehr \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

5) Abwesenheit negativer Nachhaltigkeitseffekte

Ist die Maßnahme frei von negativen Auswirkungen auf weitere Nachhaltigkeitsaspekte? Beispielsweise kann ein starker Rückgriff auf Biokraftstoffe der ersten Generation bei intensiver Skalierung Biodiversität und Ernährungssicherheit beeinträchtigen, weil der Anbau von Bioenergieträgern wie Mais die Landnutzung erheblich beansprucht und in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion stünde. Das THG-Reduktionspotenzial entsprechender Biokraftstoffe ist also durch die mit ihnen verbundenen direkten und indirekten Änderungen der Landnutzung stark eingeschränkt.



Die Art der Förderung seltener und umweltschädlicher Batteriebestandteile sowie ihre Integration in Stoffkreisläufe sind entscheidend für die allgemeine Umweltverträglichkeit von E-Lkw. Die Entwicklung dieser Aspekte sollte entsprechend beobachtet werden.

Schritt 2: Maßnahmen klar terminieren

Mithilfe eines klaren, langfristigen Aktionsplans halten Sie verbindlich fest, in welchen Zeiträumen die einzelnen Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Eine solche Roadmap fördert eine wirksame Steuerung. Die Terminierung der Maßnahmen sollte sich am gesetzten Klimaziel und dem damit verbundenen Zielpfad ausrichten. Wichtig ist dabei ein fundiertes Verständnis des eigenen Startpunktes, des zugrundeliegenden Szenarios sowie der Relevanz und der Potenziale einzelner Maßnahmen. Sie vermeiden damit die Gefahr, dass auf lange Sicht weniger effektive Maßnahmen Ihre Investitionskosten in die Höhe treiben, ohne dem Zielpfad entsprechende Emissionsreduktionen zu erreichen. Infolgedessen müssten weitere, effektivere Maßnahmen eingeführt werden, während für diese gleichzeitig weniger Ressourcen zur Verfügung stünden. Würde unsere Logistik GmbH ihre Flotte auf Hybridantriebe umstellen, würde sie beispielsweise nur geringe Emissionsreduktionen erzielen, dabei jedoch viel investieren, sich weiter an eine dieselsbasierte Technologie binden und sich so den Umstieg auf effektivere Maßnahmen erschweren. Es wäre sinnvoller, stattdessen frühzeitig auf beispielsweise Batterie- oder Wasserstoffantrieb umzustellen.



Rebecca bespricht ihre Recherchen und die alternativen Maßnahmen mit ihrer Vorgesetzten. Gemeinsam greifen sie erneut auf das Pathways-to-Paris-Transformationstool zurück. Sie entscheiden sich, eine Hälfte der Lkw-Flotte im Zeitraum von 2025 bis 2030 auf Biodiesel umzustellen.³⁸ Das Tool zeigt weiterhin eine große Lücke zur eigentlich benötigten Reduktion an. Da Rebecca und ihre Vorgesetzte gelernt haben, dass wirklich nachhaltiger Biodiesel ohnehin nur in sehr begrenztem Ausmaß zur Verfügung steht, entscheiden sie, dass die andere Hälfte der Flotte nicht mit Biodiesel betrieben, sondern stattdessen im Zeitraum von 2030 bis 2035 auf grünen Wasserstoff umgestellt werden soll. Die zuerst auf Biodiesel umgestellte Hälfte der Flotte soll wiederum im Zeitraum von 2030 bis 2035 auf Batterieantrieb umgestellt werden. Sie betrachten die Technologien des Batterie- bzw. Wasserstoffantriebs als gleichwertig, da beide ein Reduktionspotenzial von bis zu 100 % der Nutzungsemissionen versprechen. So hält die Logistik GmbH den sektoralen Emissionspfad ein. Rebecca und ihre Vorgesetzte sind zufrieden, doch fällt ihnen auf, dass sie die finanziellen Auswirkungen der Maßnahmen noch nicht bedacht haben. Sie merken, dass diese am besten zu ihren Umsetzungszeitpunkten betrachtet werden sollten, da Kosteneffekte und Terminierung sich wechselseitig beeinflussen.

Schritt 3: Kosteneffizienz der Maßnahmenplanung berücksichtigen

Aus unternehmerischer Sicht spielt Kosteneffizienz bei der Auswahl der Reduktionsmaßnahmen eine entscheidende Rolle. Ein hohes Reduktionspotenzial, eine gute Umsetzbarkeit, eine geeignete Terminierung und Kosteneffizienz bilden den Vierklang der Maßnahmenplanung. Allerdings können ein hohes Reduktionspotenzial und eine frühe Maßnahmenterminierung in manchen Fällen mit der Kosteneffizienz im Konflikt stehen. Es ist zu erwarten, dass neue Technologien zukünftig günstiger werden. Zwecks Einhaltung des Zielpfades kann eine frühere Einführung dennoch notwendig sein.

Der Planungshorizont sollte langfristig und mit klaren Meilensteinen versehen sein. Die Gesamtkosten einer Maßnahme, also die (Re-)Investitions- und Operationskosten, sollten über ihre Lebensdauer den Gesamtkosten der Technologie im Basisjahr gegenübergestellt und ins Verhältnis zu den erzielten Emissionseinsparungen gesetzt werden. Reduktionsmaßnahmen senken im besten Fall die operativen Kosten und erzeugen so auch bei erhöhten Investitionen nur geringfügig erhöhte relative Gesamtkosten oder sogar Einsparungen. Häufig werden zu kurzfristige Zeithorizonte für die Kosten-Nutzen-Bewertung von Maßnahmen angesetzt. Die Auswahl eigentlich kosteneffizienter Maßnahmen ist in der Praxis so erheblich eingeschränkt.

³⁸ Die Einführung von Biodiesel unterliegt als Brückenlösung der zeitlichen Nutzungseinschränkung bis 2030. Außerdem sollten Biokraftstoffe nur aus Abfall- und Reststoffen (Gülle, hydriertes Pflanzenöl) gewonnen und nur mittels erneuerbarer Energie hergestellt werden.

Die Gesamtkosten hängen außerdem davon ab, wann Maßnahmen umgesetzt werden und welche anderen Maßnahmen vor ihnen ergriffen wurden. Dies sollte mitbedacht werden, wobei für die Zielerreichung meist auch Maßnahmen mit erhöhten Gesamtkosten in Erwägung gezogen werden müssen. Auch politische Einflussfaktoren sind in einen Gesamtkostenvergleich einzubeziehen. So kann die Einführung einer Maut oder ein steigender CO₂-Preis dazu führen, dass die Ablösung alter Technologien schon wesentlich früher kosteneffizient wird.



Rebecca und ihre Vorgesetzte evaluieren mit Hilfe des Transformationstools die Gesamtkosten ihrer bisherigen Maßnahmenplanung. Dabei stellen sie erfreut fest, dass der von ihnen gewählte Zeitpunkt zur Einführung und die geplante Nutzungsdauer von Biodiesel die Kosteneffizienz der Maßnahme maximieren: Die Logistik GmbH kann nach den geplanten zehn Jahren Laufzeit nahtlos auf E-Lkw umstellen, ohne in Biodiesel zu reinvestieren.

Allerdings stellt Rebecca fest, dass E-Lkw bereits im Zeitraum 2030 bis 2035 günstiger sein könnten als Brennstoffzellen-Lkw (Wasserstoff). Würden die Maßnahmen zeitgleich eingeführt, stiege ihre Kostendifferenz noch an. Außerdem könnten Oberleitungs-Lkw noch kostengünstiger als E-Lkw sein. Rebecca und ihre Vorgesetzte haben allerdings Bedenken, was die Ausbaugeschwindigkeit der Infrastruktur für Oberleitungs-Lkw angeht. Deshalb entscheiden sie sich, die geplante Umstellung auf Wasserstoff vorerst durch Batterieantriebe zu ersetzen und die Entwicklung des Oberleitungsaubaus genau zu beobachten. Außerdem wollen sie mit dem Tool testen, ob sie die Maßnahmenauswahl und -terminierung so anpassen können, dass diese weiterhin den Reduktionspfad einhalten, aber möglichst geringe Kosten bedeuten.

Hilfreich für die Bewertung der Kosteneffizienz von Maßnahmen sind marginale Vermeidungskostenkurven (MACCs, engl. Marginal Abatement Cost Curves), die Ihnen das Pathways-to-Paris-Transformationstool zur Verfügung stellt. Marginale Vermeidungskosten sind die Kosten, die im Rahmen einer Reduktionsmaßnahme gegenüber der jeweiligen Ursprungs- bzw. Vergleichstechnologie anfallen, um eine Tonne CO₂-Äquivalent [↗](#) zu vermeiden. MACCs stellen die Grenz-Vermeidungskosten mehrerer Maßnahmen einer Maßnahmenplanung vergleichend nebeneinander. So bietet eine MACC eine betriebliche Kosteneinschätzung für die Maßnahmenauswahl und -terminierung, um diese hinsichtlich möglichst geringer Gesamtkosten zu optimieren.

Zu beachten ist bei MACCs, dass sie auf Szenarien von Technologie- und Kostenentwicklungen beruhen und somit von Prognosen abhängen. Eine MACC gibt weder an, wie wahrscheinlich das Eintreten dieser Prognosen ist, noch trifft sie Aussagen über mögliche technologische Abhängigkeiten von Maßnahmen, die ggf. aufeinander aufbauen oder deren Anwendung sich innerhalb eines Unternehmens widersprechen kann. Sie sollten MACCs in Ihrer Maßnahmenplanung also zur Optimierung nutzen, dabei jedoch stets die zugrundeliegenden Annahmen reflektieren.

Schritt 4: Erstellung einer Investitions- und Kostenplanung

Eine solide Roadmap für die Umsetzung Ihrer Maßnahmen ist die beste Grundlage, um nachfolgend die Investitionen und Gesamtkosten der Transformation Ihres Unternehmens zu planen. Dafür sollten Sie die Investitionsbedarfe und Gesamtkosten zusammenführen, sowohl insgesamt als auch für angesetzte Planungsintervalle (z. B. 5-Jahres-Intervalle).

Zusammenfassung der für die Transformation benötigten Investitionen und THG-Vermeidungskosten

	2020 – 2025	2025 – 2030	2030 – 2035	2035 – 2040	2040 – 2045	2045 – 2050	Zusammenfassung
Große LKW (> 20t (tendenziell >30t) Fernverkehr) Biodiesel							
€/ tCO ₂ e ⓘ	-10						-10
Tsd. € ⓘ	202						Σ 202
Große LKW (> 20t (tendenziell >30t) Fernverkehr) Wasserstoff							
€/ tCO ₂ e ⓘ			2.320				2.320
Tsd. € ⓘ			362		317		Σ 678
Große LKW (> 20t (tendenziell >30t) Fernverkehr) O-LKW							
€/ tCO ₂ e ⓘ			-55				-55
Tsd. € ⓘ			248		248		Σ 495
Mittlere LKW (12-20t) BEV-Elektrisch							
€/ tCO ₂ e ⓘ		760					760
Investitionskosten pro Zeitspanne Mio. € ⓘ	Σ 0,29	Σ 0,12	Σ 0,69	Σ 0,12	Σ 0,65	Σ 0,12	
Summe Investitionen für die ausgewählten Maßnahmen aller Aktivitäten ⓘ							1,99 Mio. €
Summe Reinvest in Basisjahr-Technologien bzw. -Anlagen ⓘ							0,21 Mio. €
Summe Investitionen (neue Maßnahmen und Reinvest) für den ausgewählten Transformationspfad ⓘ							2,2 Mio. €
Summe Investitionen "Business As Usual" Pfad ⓘ							1,75 Mio. €
Marginale Vermeidungskosten Gesamt ⓘ							0,02 Mio. €

Abbildung 3 Beispielhafte Darstellung eines Investitions- und Kostenplans aus dem Transformationstool, Beispiel Straßengüterverkehr (Quelle: Pathways to Paris)

Tipp: Reduktionsmaßnahmen für Scope-3-Emissionen

Die Planung der Reduktionsmaßnahmen für Scope-3-Emissionen ist weniger geradlinig als für direkte Emissionen (Scope 1) und für indirekte Emissionen des Energiekonsums (Scope 2). Für Scope 3 muss ein Unternehmen zur Zielerreichung andere Akteure entlang seiner Wertschöpfungskette aktiv zur Emissionsminderung bewegen oder ggf. seine Wertschöpfungskette umstellen. Von der Maßnahmenplanung für Scope-1- und Scope-2-Emissionen lässt sich allerdings auch für Scope-3-Emissionen etwas lernen: Auch hier sollte ein wissenschaftsbasiertes Ziel formuliert und mit einer klaren Maßnahmenplanung hinterlegt werden. Tabelle 3 zeigt mögliche Wege, wie Sie Reduktionen Ihrer Scope-3-Emissionen bewirken können. Auch bieten Ihnen andere Leitfäden³⁹ weiterführende Hinweise.

39 Z. B. [GHG Protocol \(2011\)](#); [WWF \(2021a\)](#); [WWF \(2019a\)](#); [WWF u.a. \(2016\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Scope-3-Emissionen	Einflussmöglichkeiten (Auswahl)	Beispiel
Kategorie 1: Eingekaufte Güter und Dienstleistungen	• Umstellung auf emissionsarme und alternative Materialien • Kreislaufwirtschaft • Materialeffizienz • Aktives Lieferantenmanagement	Ein Bauunternehmen bezieht nur noch grünen Stahl aus dem Elektrolichtbogen-Ofen als Baustoff und fordert von den Lieferanten seiner Baustoffe, sich wissenschaftsbasierte Klimaziele z. B. nach der SBTi zu setzen.
Kategorie 2: Kapitalgüter		
Kategorie 3: Brennstoff- und energiebezogene Aktivitäten	• Eigenerzeugung von erneuerbaren Energien • Energieeffizienz	Durch Energieeffizienz und Eigenerzeugung von erneuerbaren Energien senkt ein Zementproduzent nicht nur seine Scope-2-Emissionen, sondern auch die Emissionen, die durch Netzverluste und die Vorkette der Energieerzeugung entstehen.
Kategorie 4: Transport und Verteilung (vorgelagert)	• Optimierung des Lieferrouthenetzwerks • Steigerung der Auslastung • Auswahl von Lastfahrzeugen mit effizienteren und alternativen Antrieben • Verkehrsverlagerung auf Schiene und Binnenschiff	Ein internationales Handelsunternehmen optimiert die Routenplanung für die Lieferungen, die es bezieht, sodass die verwendeten Transportmittel aufgrund höherer Auslastung seltener verkehren müssen. Außerdem vermeidet es Luftfracht und verlagert Lkw-Lieferungen auf die Schiene.
Kategorie 5: Abfall (am Standort)	• Reduktion von Abfallmengen • Einführung und Stärkung von Kreislaufwirtschaft im Unternehmen	Ein Fräsunternehmen schmilzt Eisenspäne aus dem Produktionsprozess wieder ein und reduziert so Emissionen aus der Behandlung dieser Fräsaabfälle.
Kategorie 6: Geschäftsreisen	• Reduktion von Geschäftsreisen • Nutzung emissionsarmer Transportmittel	Ein Beratungsunternehmen führt Meetings, wo möglich, virtuell durch und nutzt den öffentlichen Personenverkehr.
Kategorie 7: Pendeln der Arbeitnehmer:innen	• Bereitstellung geeigneter Anreize und Infrastruktur zur Förderung des Fahrradverkehrs • Förderung der ÖPNV-Nutzung • Förderung von Ridesharing	Ein Chemieunternehmen bezuschusst öffentliche Nahverkehrstickets für seine Mitarbeiter:innen und fördert Ridesharing mit einer internen Plattform.
Kategorie 8: Angemietete oder geleaste Sachanlagen ⁴⁰	• Anmieten energieeffizienter Sachanlagen	Ein Dienstleistungsunternehmen führt eine Policy für die Flotte an Leasing-Dienstwagen ein.
Kategorie 9: Transport und Verteilung (nachgelagert)	• Netzwerkoptimierung • Steigerung der Auslastung • Förderung der Verkehrsverlagerung und Nutzung emissionsarmer Transportmittel im Dialog mit der Kundschaft	Ein Handelsunternehmen kooperiert mit seiner Kundschaft, um nachgelagerte Transporte effizienter abzuwickeln. Es gelingt ihm, Frequenz und Distanz seiner Transporte und die dadurch entstehenden Emissionen bei gleichem Absatz zu reduzieren.

Tabelle 3 Beispielhafte Reduktionsmaßnahmen für die unterschiedlichen Scope-3-Emissionen (Fortsetzung nächste Seite)

⁴⁰ Je nach Ansatz zur Definition der organisatorischen Systemgrenze fallen Scope-3-Emissionen der Kategorie 8 häufig unter die Scope-1-und-2-Emissionen eines Unternehmens, siehe [GHG Protocol \(2011\)](#), S. 47.

Scope-3-Emissionen	Einflussmöglichkeiten (Auswahl)	Beispiel
Kategorie 10: Verarbeitung der verkauften Güter	• Dialog mit der Kundschaft, um durch Produktinnovationen Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu reduzieren	Ein Stahlproduzent ermutigt ein Kaltwalzwerk, einzuführen, dass nicht vermeidbare Produktionsabfälle der Wertstoffkette wieder zugeführt und weiterverwertet werden.
Kategorie 11: Nutzung der verkauften Güter	• Elektrifizierung des Produktportfolios • Erhöhung der Energieeffizienz von Produkten	Ein Automobilhersteller stellt sein Produktportfolio schrittweise auf alternative Antriebe um.
Kategorie 12: Umgang mit verkauften Gütern an deren Lebens- zyklusende	• Steigerung der Recyclingfähigkeit • Verträge zur Rückführung von Produkten/Rohstoffen, um sie in den Produktionsprozess zu reintegrieren	Ein Lebensmittelgroßhändler regelt vertraglich die Rücknahme/Rückgabe seiner Produktverpackungen, welche es in Kooperation mit einem Lieferanten zu einem erhöhten Anteil recyceln lässt und wiederverwendet.
Kategorie 13: Vermietete oder verleaste Sachanlagen	• Vermieten energieeffizienter Sachanlagen	Ein Gewerbeimmobilienunternehmen führt energetische Sanierungen am Bestand seiner vermieteten Lagerhallen durch.
Kategorie 14: Franchise	• Kooperation mit Franchisenehmern, um THG-Emissionen an Franchise-standorten zu senken	Ein Systemgastronomieunternehmen arbeitet mit Franchisenehmern an Best-Practice-Maßnahmen für einen emissionsarmen Restaurantbetrieb.
Kategorie 15: Investitionen	• Dialog mit Stakeholdern eines realwirtschaftlichen Unternehmens, um Emissionsreduktionen zu fördern.	Ein Industrieunternehmen geht auf einen großen Investitionsnehmer zu und bespricht Emissionsreduktionsoptionen in dessen Produktion.

Tabelle 3 Beispielhafte Reduktionsmaßnahmen für die unterschiedlichen Scope-3-Emissionen (Fortsetzung von Seite 27)



Blick ins Gipfelbuch: Essentials der dritten Etappe

In der dritten Etappe haben Sie Ihr Klimaziel in eine durchdachte Maßnahmenplanung überführt. Dafür haben Sie ein optimales Verhältnis von Reduktionswirkung und Kosteneffizienz unter Wahrung der Reduktionsambition angestrebt und sektorspezifische Schlüsseltechnologien beachtet. Bei der Maßnahmenplanung konnten Sie auf das Pathways-to-Paris-Transformationstool zurückgreifen, das Sie für einige Fokussektoren mit seinen Visualisierungen und marginalen Vermeidungskostenkurven dabei unterstützt hat, eine Paris-kompatible, terminierte und kosteneffiziente Maßnahmenplanung mit klaren Gesamtkosten zu erstellen. Sie sollten Ihre Maßnahmenplanung dennoch regelmäßig überprüfen: Die Landschaft an verfügbaren und schlüssigen Maßnahmen kann sich ändern, ebenso wie die Kosteneffizienz der Maßnahmen im Vergleich miteinander.

■ Etappe 4: Finanzierung sichern

Ist Ihre Maßnahmen- und Investitionsplanung abgeschlossen, steht noch eine Etappe der Transformationsumsetzung aus: Sie müssen die Finanzierung sicherstellen. Die gute Nachricht: Haben Sie bereits die ersten Schritte des Leitfadens umgesetzt, ist dies die perfekte Grundlage für die Interaktion mit (potenziellen) Investoren und Banken. Denn aus fundierten Plänen lassen sich für den Fall eines möglichen Engagements oder im Kapitalvergabeprozess aussagekräftige Kennzahlen ableiten und strukturierte Dialoge eingehen. Finanzinstitutionen fragen den Transformationsstatus von Unternehmen immer sorgfältiger ab – vor allem, um zu bewerten, ob Unternehmen auf den strukturellen Wandel zur Klimaneutralität der Wirtschaft vorbereitet sind.

Dies wird auch durch regulatorische Entwicklungen in Deutschland und der EU begünstigt. Von vielen Unternehmen wird über die [Corporate Sustainability Reporting Directive](#) ⁴¹ schon bald eine umfassende Offenlegung von Nachhaltigkeitsdaten verlangt. Gleichzeitig werden Finanzakteure verpflichtet, Auskünfte über die Transformationsrisiken und Nachhaltigkeitsauswirkungen ihrer Investments zu geben (z. B. [Sustainable Finance Disclosure Regulation](#)) ⁴² – wozu sie wiederum auf relevante Daten von realwirtschaftlichen Unternehmen zurückgreifen müssen.



Ausrüstung für die vierte Etappe

Die Errungenschaften der vorherigen Etappen helfen Ihnen nun, das letzte Wegstück zu bewältigen. Insbesondere die Daten der Bilanzierung und Transformationsplanung kommen noch einmal ins Spiel. erfolgreich den letzten Wegabschnitt zu gehen:

- Die [Pathways-to-Paris-Transformationsindikatorik](#) ⁴¹ unterstützt Sie bei der Einschätzung, welche Daten Investoren und Banken helfen, Ihre Transformationsperformance zu bewerten.
- Die [Infobox zu Engagement](#) ⁴² erlaubt einen Perspektivenwechsel und hilft zu verstehen, wie Finanzinstitutionen Sie bei der Transformation unterstützen können.
- Gegen Ende der Etappe werfen wir einen Blick auf [Finanzierungsmöglichkeiten](#) ⁴², die Ihre Transformationsumsetzung ermöglichen könnten.

⁴¹ [Europäische Kommission \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

⁴² [Bundesministerium der Justiz \(2019\)](#); [Europäische Union \(2020\)](#); [Europäische Union \(2019\)](#); [Europäische Union \(2014\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Welche Transformationsdaten für Finanzinstitutionen?

Damit Finanzinstitutionen Sie auf dem Transformationsweg Richtung Klimaneutralität begleiten, müssen diese Sie als transformationswilliges Unternehmen erkennen. Aussagekräftige Kennzahlen und Indikatoren ermöglichen es Finanzakteuren, die Kompatibilität Ihrer Unternehmensstrategie mit dem Pariser Abkommen einzuschätzen und darauf basierend Investitions- und Finanzierungsentscheidungen zu treffen. Sie selbst können einen wichtigen Beitrag zu verfügbaren und aussagekräftigen Transformationskennzahlen leisten:

Sie können die Daten offenlegen, die den Kennzahlen zugrunde liegen, und diese Daten gegenüber Investoren kommunizieren. Die Daten sollten folgenden Kriterien entsprechen:

1) Wissenschaftsbasiert

Die Daten orientieren sich an sektoralen, wissenschaftsbasierten und Paris-kompatiblen Transformationspfaden, von denen Richtwerte abgeleitet werden können. Nur so kann valide abgeschätzt werden, ob Ihre (zukünftige) Transformationsperformance mit den Pariser Klimaschutzziele kompatibel ist. Die Offenlegung Ihrer Klimazielsetzungen ist hier zentral. Je anlagenspezifischer Daten bereitgestellt werden, desto klarer und zielgenauer kann Finanzierung verfügbar gemacht werden.

2) Zeitlich vorausschauend

Nur wenn Sie Informationen über relevante, geplante Entwicklungen offenlegen, kann beurteilt werden, ob Sie Ihr Unternehmen den Zielen anforderungsgerecht aufstellen und wie Sie die notwendige Transformation erreichen wollen – insbesondere, wenn Ihr Unternehmen zu einem emissionsintensiven Sektor gehört. Zu der Offenlegung zählen neben Informationen über die technische Planung auch Angaben darüber, wie ernsthaft die Planung ist. Governance-Daten, wie beispielsweise, ob die organisatorische Zuständigkeit für die Paris-Kompatibilität im Unternehmen beim Vorstand liegt, können hier hilfreiche Indikatoren sein.

3) Zusammenspiel von sektorübergreifenden und sektorspezifischen Kennzahlen und Indikatoren

Nur wenn sowohl allgemeine als auch sektorspezifische Kennzahlen bekannt sind, ist eine aussagekräftige, umfängliche Bewertung der Transformationsperformance möglich.

Sektorübergreifende Kennzahlen für die Transformationsbewertung fokussieren sich auf Governance-Aspekte, Klimazielsetzung, Emissions- und Investitionsplanung (z. B. Vorliegen eines sachgerechten Investitionsplans zur Einhaltung der Netto-Null-Verpflichtung). Sie liefern Informationen darüber, ob das Unternehmen die grundsätzlichen Prinzipien eines angemessenen Emissionsreduktionspfads anstrebt und ob essenzielle Governance-Weichen zur Zielerreichung gestellt sind.

Sektorspezifische Kennzahlen hingegen informieren darüber, ob die wesentlichen Reduktionsmaßnahmen zum Umbau der emissionsreichen Kernaktivitäten ergriffen werden.

Die gute Nachricht: Haben Sie die Schritte der Paris-kompatiblen Transformationsplanung umgesetzt (THG-Bilanzierung, Klimaziele, Maßnahmen- und Investitionsplanung), operieren Sie wissenschaftsfundiert und zukunftsgerichtet und haben einen guten Überblick über Ihre THG-Emissionen sowie über mögliche Hebel. Die richtigen Daten müssten Ihnen also schon vorliegen und können leicht offengelegt werden.

Außerdem können Sie sich dafür einsetzen, dass diese Kennzahlen sektorweite Anwendung finden, indem Sie zum Beispiel mit Datenanbietern sprechen.

Darüber hinaus können Sie sich für eine bessere Datenqualität einsetzen und diese liefern: Noch fehlende Daten erschweren die Errechnung von Kennzahlen, die Aufschluss über die vollständige THG-Bilanz und den Transformationswillen und -fortschritt geben. Durch öffentliche Einflussnahme auf die Politik und den Einsatz für internationale, wissenschaftsfundierte Standards zur Offenlegung von Transformationskennzahlen können Sie einen Beitrag zur Verbesserung der Datenqualität leisten.

Tipp: Hilfe durch die Pathways-to-Paris-Transformationsindikatorik

„Pathways to Paris“ entwickelte für die zehn im Transformationstool enthaltenen Sektoren [Transformationskennzahlen](#) für Finanzakteure. Diese erlauben eine Bewertung der Transformationsperformance von Unternehmen, denn sie unterstützen den Abgleich **Ihrer Transformationsplanung und Unternehmensstrategie** mit den aus dem Pariser Klimaabkommen abgeleiteten deutschen Klimaschutzzielen. Die Kennzahlen und Indikatoren wurden größtenteils von dem Szenario „[Klimaneutrales Deutschland 2045](#)“ abgeleitet.



Nachdem Rebecca geeignete Maßnahmen gefunden und deren Gesamtkosten ausgewertet hat, müssen entsprechende Finanzierungsinstrumente gefunden werden. Mithilfe des Pathways-to-Paris-Transformationstools erkennt Rebecca, in welcher Größenordnung Investitionen zu welchen Zeitpunkten bis 2045 auf die Logistik GmbH zukommen. Sie schließt aus ihnen, dass die Firma die notwendigen Investitionen bis zum Jahr 2030 voraussichtlich aus Rücklagen und Eigenkapital finanzieren kann. Für die späteren, höheren Investitionsvolumina rechnet Rebecca damit, dass die Logistik GmbH Fremdkapital akquirieren muss.

Bei der Kapitalakquise kann die Offenlegung von relevanten Daten helfen. Rebecca entscheidet daher, für die Logistik GmbH entsprechend der Pathways-to-Paris-Transformationsindikatorik zu berichten. Die sektorspezifischen Indikatoren, die für sie eine Rolle spielen könnten, sind in Tabelle 4 dargestellt. Rebecca prüft, welche Daten für ihre Finanzakquise besonders hilfreich sein könnten. Dabei stellt sie fest, dass aktuell vor allem die Indikatoren, die Auskunft zur Emissionsplanung geben, sowie der Indikator „Antriebsmix“ für die Finanzakquise entscheidend sind, da diese bereits heute verbreitete Kennzahlen sind.⁴³ Aber auch die direkten CO₂-Abgasemissionen der Fahrzeuge spielen eine Rolle, denn die KfW fördert z. B. in Anlehnung an die EU-Taxonomie⁴⁴ ↗ (ein Regelwerk, das verbindliche Standards für nachhaltiges Wirtschaften festlegt) nur Lkw, die weniger als 1 g CO₂/km ausstoßen.⁴⁵

Handlungsfeld	Indikator	Einheit
Technologie	Antriebsmix	Anteil alternativer Antriebsarten pro Flottensegment (%) am Antriebsmix
Technologie	Phase-out Verbrennungsmotor	Datum
Energie	Energiemix (Übergangsindikator für die nächsten 10 Jahre)	Anteil verwendeter Energieträger pro Flottensegment (%) am Energiemix

Tabelle 4 Pathways-to-Paris-Transformationsindikatoren für den Straßengüterverkehr (Auszug)

⁴³ Siehe z.B. [Loan Syndications and Trading Association u.a. \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

⁴⁴ [Europäische Union \(2020\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

⁴⁵ Bedingung gilt für schwere Nutzfahrzeuge ≤7,5 t; [KfW \(2022\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).



Engagement: Wie wird Kapital in transformatorische Maßnahmen gelenkt?

Ein wichtiger Baustein einer erfolgreichen Transformation ist eine solide Beziehung zwischen Investoren und Investee-Unternehmen, Finanzierungspartnern und Kreditnehmenden, denn der Trend⁴⁶ zeigt: Finanzakteure nutzen vermehrt Dialoge, um Unternehmen aktiv in eine umwelt- und sozialfreundlichere Aufstellung zu begleiten. Dabei suchen sie den direkten, regelmäßigen Austausch mit Unternehmen, um deren Transformationsperformance zu verstehen, Zielmarken zu geben und Entscheidungsträger:innen zur Umsetzung zu ermutigen.

Aus Perspektive der Finanzakteure ist eine robuste Engagementstrategie für den Erfolg der Engagementprozesse zentral. Wesentlicher Baustein einer solchen Strategie ist die Formulierung klarer Prinzipien. In der Engagement Policy legen Investoren fest, an welchen Wertvorstellungen sie sich orientieren, welche Erwartungen sie an die Dialoge mit der Unternehmensführung auch jenseits der Hauptversammlung haben. Sie ist i. d. R. öffentlich einsehbar und beinhaltet das eigene Verständnis von nachhaltigen Kapitalanlagen, thematische Schwerpunkte und die klare Definition von Eskalationsstufen. Divestment, also der Abzug von Geldern aus bestehenden Anlagen, bleibt als letztes Mittel für den Fall ergebnisloser Dialoge.

Damit die Finanzwirtschaft die Transformation in eine emissionsarme Wirtschaft (mit)finanzieren kann, muss – vereinfacht gesagt – das Rendite-Risiko-Profil von Investitionen ausreichend positiv sein; auch und insbesondere im Vergleich zu nicht-nachhaltigen, z. B. fossil-basierten Alternativen. Entsprechend ist für Investoren oder Finanzierungsgeber eine auf Klimaschutz ausgerichtete Erweiterung der Risikobewertungen wichtig. Dem zugrunde liegen Kennzahlen, die in der Regel zukunftsgerichtet sind und Elemente beinhalten wie Klimaziele, bewertbare Transformations- und Investitionspläne, die individuelle strukturelle Aufstellung von Unternehmen und die konkrete Einschätzung technischer Maßnahmen.

Vielfach hängt der konsequente Umbau des Unternehmens und der gesamten Branche letztlich von externen Faktoren ab. Um diese systemischen Bedingungen zu gewährleisten, sollten Finanzakteure (insbesondere Kapitaleigentümer mit langen Zeithorizonten) den Fokus ihres Engagements ausweiten. Ziel des Dialogs mit Politiker:innen und Verbänden muss die kohärente Gestaltung regulatorischer und technologischer Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Transformation sein. Barrieren sind zu beseitigen und Lücken zu schließen, um die möglichst disruptionsfreie Transformation zu ermöglichen.

⁴⁶ [Boston Consulting Group \(2021\)](#); [Freshfields Bruckhaus Deringer \(2022\)](#); [Hermes Investment Management \(2020\)](#); [Russell Investments \(2021\)](#) (aufgerufen am 19.08.2022).

Was erfordert eine erfolgsversprechende Kommunikation mit Investoren und Banken?

Für Sie wesentlich: THG-Bilanzierung, Klimazielsetzung, Maßnahmenplanung und die Offenlegung von Transformationskennzahlen und -indikatoren sind essenzielle Grundlagen eines auf Klima- und Nachhaltigkeitsziele ausgerichteten Engagements mit der Finanzwirtschaft. Denn es gilt, dass Finanzinstitutionen und Investoren nur dann hilfreiche Dialoge führen können, wenn sie ausreichend und adäquat informiert sind.⁴⁷ Im Falle von Engagement sind zudem gute Vorbereitung, strukturierte Durchführung und Kontrollmechanismen zur Einlösung von Zielvorgaben zentral.

Vorbereitung:

Machen Sie sich bewusst, welche Ziele und Motive Finanzakteure durch das Engagement verfolgen. Machen Sie sich außerdem mit der [Engagementpolicy](#)  und bereits erfolgten Engagement-Aktivitäten vertraut.

Durchführung:

Vereinbaren Sie mit Investoren oder Kreditgebenden klare Reduktionsziele und Meilensteine. Hier kann die beschriebene Transformationsplanung wesentlich unterstützen. Verschaffen Sie sich Klarheit über die Eskalationsstufen, die Investoren anwenden und stellen Sie sicher, dass Sie wissen, wann diese eingeleitet werden. Investoren sprechen mit verschiedenen Unternehmen – Sie können die Chance nutzen, nach aktuellen (relevanten) Trends, „vorbildlichen“ Maßnahmen aus der Peergroup sowie wahrgenommenen Lücken in der Kommunikation zu fragen. Machen Sie ggf. Zielkonflikte deutlich, die entstehen können, wenn verschiedene Investoren unterschiedliche Forderungen stellen und stellen Sie Ihre eigene, klar abgeleitete Umsetzungsstrategie vor.

Kontrolle:

Nachdem die Vereinbarungen getroffen wurden, gilt es, den weiteren Prozess abzuklären und nachzuhalten. Häufig wird der Fortschritt jährlich geprüft. Empfehlenswert ist eine offene Kommunikation, besonders wenn das Risiko besteht, einen Meilenstein zu verfehlen. Transparente, frühzeitige Rücksprache mit Investoren und Finanzierungsgebern kann helfen, Lösungen zur Zielerreichung zu finden.

⁴⁷ [Barnett und Peura \(2021\)](#) (aufgerufen am 09.08.2022).



Finanzierungsmöglichkeiten für die Transformation

Welche Möglichkeiten haben Sie, die Reduktionsmaßnahmen zu finanzieren? Hier finden Sie als Impuls eine erste Übersicht über mögliche Finanzierungsoptionen. Einen ausführlichen Überblick erhalten Sie [hier](#).

Nachhaltige Kredite: Bei „Sustainability Linked Loans“ ist der Zinssatz an Nachhaltigkeitsratings oder -kennzahlen gekoppelt, also etwa an den CO₂-Fußabdruck. Machen Unternehmen nachweislich Fortschritte bei der Transformation, zahlen sie niedrigere, bei Zielverfehlung höhere Zinsen.

Grüne Anleihen: Im Unterschied zu „normalen“ Anleihen müssen die Mittel grüner Anleihen für umweltfreundliche Projekte eingesetzt werden. Ähnlich wie Sustainability Linked Loans gibt es auch „Sustainability Linked Bonds“, also Anleihen, bei denen der Zinssatz an Nachhaltigkeitskennziffern geknüpft ist.

Initiativen von Investoren und Banken: Zunehmend finden sich Finanzinstitutionen in Initiativen zusammen, die eine klare Ausrichtung auf „Net Zero“ Ziele der eigenen Portfolios verfolgen, wie beispielsweise die Net Zero Asset Owner Alliance oder die Net Zero Banking Alliance. Diese Institutionen liegen mit den eigenen Ambitionen eng an den Transformationsambitionen der Realwirtschaft und sind möglicherweise interessante Finanzierungspartner.



Um ab 2030 das notwendige Kapital für die Unternehmenstransformation zu erhalten, hat die Logistik GmbH mehrere Möglichkeiten. Rebecca könnte zum Beispiel einen Sammelantrag beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) stellen, um eine finanzielle Unterstützung der Bundesregierung für die Umrüstung auf E-Lkw zu erhalten. Eine weitere Option wäre es, einen Antrag auf Förderung für Elektromobilität beim Ministerium für Digitales und Verkehr zu stellen.

Einen Großteil der Finanzierung wird die Logistik GmbH jedoch mithilfe von nachhaltigen Krediten decken. Hierfür könnte Rebecca den Förderkredit für klimafreundliche Aktivitäten der KfW beantragen, welcher einen Kreditbetrag von bis zu 25 Mio. Euro mit einem effektiven Jahreszins von 1,98 % beinhaltet. Durch die detaillierte Transformationsplanung kann die Logistik GmbH ebenfalls einen Sustainability Linked Loan in Betracht ziehen, um die verbleibenden Kosten zu decken.



Blick ins Gipfelbuch: Essentials der vierten Etappe

Die Transformation von Unternehmen erfordert Kapital. Sie haben nun eine Übersicht über unterschiedliche Finanzierungsoptionen. Und Sie wissen: Um diese zu nutzen, müssen Sie Ihre Transformationsbemühungen transparent machen. Zukunftsgerichtete, wissenschaftsfundierte Transformationskennzahlen und Engagementprozesse sind hier zentral.

Gelder können Sie über nachhaltige Kredite, grüne Anleihen und staatliche Förderangebote akquirieren. Welchen Weg Sie zur Finanzierung wählen, muss zu Ihrer Finanzierungsstruktur, Ihren bestehenden Kapazitäten, Erfahrungen mit Kapitalmärkten oder Finanzierungspartnern passen. Jedoch sind THG-Bilanzierung, Klimazielsetzung und Maßnahmenplanung stets das Fundament, um Finanzierung für die Paris-kompatible Transformation zu erhalten.

Fazit

Wie bei einer Gipfeltour ebnen auch bei der unternehmerischen Transformation in Richtung Klimaneutralität präzise Vorbereitung und eine strategische Umsetzung den erfolgversprechenden Weg zum Ziel. Dieser unternehmerische Strukturwandel bedarf Ausdauer, vielseitiger Expertise und Disziplin. Ein verspätetes Erreichen der Zwischenziele gefährdet das Gelingen des ganzen Vorhabens. Daher ist eine permanente Überprüfung der Fortschritte innerhalb der zeitlichen Vorgaben notwendig.

Haben Sie die vier Etappen gemeistert, ist die Paris-kompatible Transformation Ihrer Geschäftstätigkeiten auf einem guten Weg. Sie verfügen nun über eine stabile Grundlage für Ihren Strukturwandel. Weitere Schritte, die im Sinne einer effektiven, ganzheitlichen Klimastrategie noch auf Sie zukommen, sind folgende:

- 1) Eine Klimastrategie in Einklang mit den Reduktionslimits des Pariser Klimaabkommens muss auch Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten abdecken und für diese in Kooperation mit Partnern entlang der Wertschöpfungskette Maßnahmen zur Emissionsreduktion ableiten. Dafür haben Sie nach Abschluss der Etappen 1–4 schon wesentliche Grundpfeiler gesetzt. Nun gilt es, auch Scope-3-Emissionen konsequent zu reduzieren.
- 2) Um die ehrgeizigen Temperaturlimits nicht zu reißen, setzt das Pariser Klimaabkommen neben der THG-Reduktion auf Bindung und Speicherung von Kohlenstoff aus der Atmosphäre – mindestens in Höhe der verbleibenden Emissionen. Dazu empfehlen wir, dass Sie alle verbleibenden THG-Emissionen quantifizieren, die in Ihrer Wertschöpfungskette noch anfallen, bis Sie auf Ihrem Reduktionspfad nahezu null erreicht haben. Diese können Sie dann intern mit einem adäquaten CO₂-Preis belegen und den so kalkulierten Betrag in Projekte mit maximalem Nutzen für Klima, Natur und Menschheit investieren. Sie können die Entwicklung innovativer technologischer oder konzeptioneller Lösungen zur Bekämpfung der Klimakrise oder THG-Minderungs- und -Senkenprojekte finanzieren. Ebenfalls können Sie Anpassungsmaßnahmen an den sich vollziehenden Klimawandel finanzieren oder nachhaltige Landschaftsansätze in ökologisch und sozial sensiblen Regionen fördern.⁴⁸



Nehmen wir der Einfachheit halber an, die verbleibenden Emissionen der Logistik GmbH betragen im Zeitraum 2022 bis 2030 insgesamt 100 Tonnen CO₂. Gemäß der Empfehlung des deutschen Umweltbundesamtes⁴⁹ werden für diesen Zeitraum durchschnittliche Schadenskosten von bis zu 205 EUR/tCO₂ angenommen. Das bedeutet, dass die Logistik GmbH Schadenskosten von 20.500 Euro verursacht. Rebecca sollte sich also dafür stark machen, dass die Logistik GmbH als Ausgleich 20.500 Euro in Klimaprojekte investiert.

⁴⁸ WWF (2021a) (aufgerufen am 19.08.2022).

⁴⁹ UBA (2019), S. 7. (Aufgerufen am 10.08.2022).

- 3) Empfehlenswert ist außerdem, öffentlich und politisch die erforderlichen Weichenstellungen für Klimaschutz aktiv und sichtbar zu begleiten und einzufordern. Weitere Hilfestellung zu zusätzlichen Investitionen und politischen Klimaschutzbemühungen finden Sie [hier](#).

Die Transformation ist ein Kraftaufwand. Sie verlangt ein Umdenken bezüglich der bisherigen Geschäftsstrategien, den Umbau ganzer Geschäftsfelder, die Abwägung von Zielkonflikten, bindet finanzielle und personelle Ressourcen und fordert die Bereitschaft von Mitarbeiter:innen, sich in neue Themen einzuarbeiten und dabei einen guten Überblick über die strukturellen Gegebenheiten zu bewahren. Doch durch gute Vorbereitung und Planung können Sie Ihre Kräfte effizient einteilen und gelangen über den verfolgten Pfad ans Ziel. Wenn Sie nun noch die eben beschriebenen Schritte zu einer ganzheitlichen Klimastrategie beschreiten, wird Ihr Unternehmen eine effektive, konsistente und umfängliche Transformation zur Paris-Kompatibilität vorweisen können.

Glossar

Begriff	Erklärung
CO ₂ -Äquivalent	Umrechnungsgröße, um Treibhausgasemissionen neben Kohlendioxid, wie Methan oder Lachgas, basierend auf deren Beitrag zur globalen Erwärmung in einer entsprechenden Menge an Kohlendioxid auszudrücken (für gewöhnlich in t).
Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)	EU-Richtlinie, welche große und kapitalmarktorientierte Unternehmen verpflichtet, Umweltauswirkungen ihrer Aktivitäten zu identifizieren und offenzulegen und einen einheitlichen Rahmen für die Berichterstattung von Nachhaltigkeitsdaten festlegt.
Engagement	Im Kontext dieses Leitfadens: Interaktionen zwischen Investor und (potenziellen) Investitionsempfängern zu Klimathemen. Unternehmensdialoge haben das Ziel, unternehmerischen Klimaschutz zu beeinflussen (oder herauszufinden, ob eine Beeinflussung notwendig ist).
EU-Taxonomie	Ein EU-weites Klassifizierungssystem, das festlegt, ab wann und welche wirtschaftlichen Aktivitäten als nachhaltig einzustufen sind. Ziel ist es, die notwendigen Summen für die dringend erforderliche ökologische Transformation der europäischen Wirtschaft zu mobilisieren.
Indikatorik	Ein Kennzahlssystem für Finanzakteure zu Mess- und Bewertungszwecken von Unternehmen.
Negativemissionen	CO ₂ -Reduktion durch Aktivitäten, die Treibhausgasemissionen aus der Atmosphäre binden. Dies sind zum Beispiel Aufforstung, Humusaufbau und die technische Fixierung und Speicherung von Kohlenstoff.
Netto-Null	Eine Balance aus verbleibenden Restemissionen und natürlichen bzw. technologischen CO ₂ -Senken.
Paris-Kompatibilität	Im Kontext dieses Leitfadens: Die Ausrichtung am Ambitionsniveau des Pariser Klimaabkommens für Emissionsreduktion; somit eine Orientierung am Temperaturlimit von deutlich unter 2°C und vorzugsweise 1,5°C Erhitzung der globalen Durchschnittstemperatur.
Scope-1-Emissionen	Die direkten Emissionen im eigenen Unternehmen.
Scope-2-Emissionen	Die indirekten Emissionen durch Energielieferanten.
Scope-3-Emissionen	Die indirekten Emissionen eines Unternehmens in seiner vor- und nachgelagerten Lieferkette.
Sektoraler (Emissions-) Reduktionspfad	siehe Transformationspfad
Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)	EU-Verordnung, welche Transparenzregeln für Finanzinstitutionen festlegt. Sie schreibt vor, wie Nachhaltigkeitsrisiken und -faktoren offengelegt werden müssen.
Transformation	Veränderung(-sprozess) des Geschäftsmodells hin zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaftsweise.
Transformationsperformance	Vergleich der (zu erwartenden) absoluten Treibhausgasemissionen eines Unternehmens (bis zum Jahr 2045) mit einem Transformationspfad, der mit dem Pariser Temperaturziel im Einklang steht.
Transformationspfad/ „Soll“-Pfad	Zielgerechter, zeitlicher Verlauf der Reduktion der absoluten und intensitätsbezogenen Treibhausgas-Emissionen im Einklang mit den Temperatur-Anforderungen des Pariser Abkommens (z. B. für einzelne Sektoren).

Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität (Hrsg.) (2021). „**Klimaneutrales Deutschland 2045: Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann.**“ Verfasst von Prognos, Öko-Institut und Wuppertal-Institut. <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Agora Energiewende (2022). „**Energiesicherheit und Klimaschutzvereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise.**“ Version 2.1, Verfasst von Burmeister et al. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022_03_DE_Immediate_Action_Programme/A-EW_252_DE_Immediate_Programme_WEB.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- Anders, K. und Glenn, P. (2016). „**The trouble with negative emissions: Reliance on negative-emission concepts locks in humankind's carbon addiction.**“ Science, Band 354, Heft 6309, S. 182-183. <https://doi.org/doi/10.1126/science.aah4567> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Barnett, J. und Peura, P. (2022). „**The future of investor engagement: A call for systematic stewardship to address systemic climate risk.**“ Herausgegeben von der UN-convened Net-Zero Asset Owner Alliance Investment Leadership Programme, United Nations Environment Program Finance Initiative und Principles for Responsible Investment. https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/03/NZAOA_The-future-of-investor-engagement.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- Boston Consulting Group (2021). „**Shareholder-Engagement: Zwischen Angriffslust aktivistischer Aktionäre und neuem Selbstverständnis institutioneller Investoren.**“ [bcg-activist-investors-in-dach-2020-english.pdf](https://www.bcg.com/publications/2021/03/shareholder-engagement) (aufgerufen am 19.08.2022).
- Bundesministerium der Justiz (2019). „Gesetz zur Umsetzung der zweiten Aktionärsrechterichtlinie (ARUG II).“ https://www.bmj.de/SharedDocs/Gesetzgebungsverfahren/Dokumente/BGBL_ARUG_II.html (aufgerufen am 19.08.2022).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2021). „**Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Entwicklung regenerativer Kraftstoffe. Bekanntmachung.**“ <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/richtlinie-foerderung-regenerativer-kraftstoffe.html> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Bundesregierung (2021). „**Klimaschutzgesetz 2021: Generationenvertrag für das Klima.**“ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672?view=renderNewsletterHtml#:~:text=Mit%20der%20%C3%84nderung%20des%20Klimaschutzgesetzes,August%202021%20in%20Kraft%20getreten> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Copernicus (2022). „**Surface air temperature for June 2022.**“ <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-june-2022#:~:text=The%20average%20global%20temperature%20for%20the%20twelve%20months%20to%20June%202022%20is%20between%201.1%20and%201.2%C2%B0C%20above%20the%201850%2D1900%20level.%20The%20way%20the%20average%20for%20the%201991%2D2020%20reference%20period%20is%20related%20to%20that%20for%201850%2D1900%20is%20outlined%20in%20the%20sidebar> (aufgerufen am 19.08.2022).
- DAF (2022). „**DAF Electric-Komplettlösung.**“ <https://www.daftrucks.de/de-de/lkw/alternative-kraftstoffe-und-antriebsstrange/batteriebetriebene-elektrofahrzeuge> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Deutschlandfunk (2020). „**Alternativer Antrieb im Straßenverkehr: Pilotprojekt zu Elektro-Lkw mit Wechselbatterie.**“ <https://www.deutschlandfunk.de/alternativer-antrieb-im-strassen-verkehr-pilotprojekt-zu-100.html> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Electrive (2022). „**DHL will weitere E-Lkw von Volvo beschaffen.**“ <https://www.electrive.net/2022/05/12/dhl-will-weitere-e-lkw-von-volvo-beschaffen> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Kommission (2019). „**Guidelines on reporting climate-related information.**“ https://ec.europa.eu/finance/docs/policy/190618-climate-related-information-reporting-guidelines_en.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).

- Europäische Kommission (2021). „**Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinien Verordnung (EU) Nr. 2013/34/EU, 2004/109/EG und 2006/43/EG und der 537/2014 hinsichtlich der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen.**“ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0189> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Kommission (2022a). „**Langfristige Strategie – Zeithorizont 2050.**“ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_de (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Kommission (2022b). „**2030 Climate Target Plan.**“ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_en (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Union (2014). „**Richtlinie 2014/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 über Märkte für Finanzinstrumente sowie zur Änderung der Richtlinien 2002/92/EG und 2011/61/EU.**“ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0065> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Union (2019). „**Verordnung (EU) 2019/2088 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor.**“ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32019R2088> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Europäische Union (2020). „**Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088.**“ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2020.198.01.0013.01.DEU&toc=OJ%3AL%3A2020%3A198%3ATOC (aufgerufen am 19.08.2022).
- Eurotransport (2018). „**Marktübersicht schwere Nutzfahrzeuge: 19 Lkw-Modelle mit E-Antrieb.**“ <https://www.eurotransport.de/artikel/marktuebersicht-schwere-nutzfahrzeuge-19-lkw-modelle-mit-e-antrieb-10490197.html> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Fraunhofer Institut (2021). „**E-Lkw: Ist der Umstieg schon heute machbar?**“ <https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2021/presseinfo-25-e-lkw-zero-emission-deliveries.html> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Freshfields Bruckhaus Deringer. (2022). „**A legal framework for impact. In collaboration with PRI.**“ <https://www.unpri.org/download?ac=13902> (aufgerufen 19.08.2022).
- Fuss, S., Canadell, J.G., Peters, G. P. u.a. (2014). „**Betting on negative emissions.**“ Nature Climate Change, Band 4, S. 850–853. <https://doi.org/10.1038/nclimate2392> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Hermes Investment Management. (2020). „**Research Spotlight: Shareholder Engagement and its effects on Target Companies.**“ <https://sustainability.hermes-investment.com/uploads/2020/12/60e1f7873de534539b4395789b9b2729/shareholder-engagement-and-its-effects-on-target-comp.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Institute for Sustainable Futures (2020). „**One Earth Climate Model: Sectoral pathways to net-zero emissions.**“ <https://www.unepfi.org/publications/one-earth-climate-model-sectoral-pathways-to-net-zero-emissions/> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Internationale Energieagentur (2021). „**Net zero by 2050. A roadmap for the global energy sector.**“ <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (aufgerufen am 19.08.2022).
- IPCC (2022). „**Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change.**“ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/> (aufgerufen am 19.08.2022).
- KfW (2022). „**Technische Mindestanforderungen: IKK – Nachhaltige Mobilität/Investitions-kredit Nachhaltige Mobilität.**“ [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004891_M_TMA_267_268_269.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004891_M_TMA_267_268_269.pdf) (aufgerufen am 19.08.2022).
- Loan Syndications and Trading Association, Asia Pacific Loan Market Associates, Loan Market Association und 25 Years in the Market (2022). „**Sustainability-Linked Loan Principles: Supporting environmentally and socially sustainable economic activity.**“ <https://www.lsta.org/content/sustainability-linked-loan-principles-sllp/#> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Löffler, K. U., Petreski, A. und Stephan, A. (2021). „**Drivers of green bond issuance and new evidence on the ‘greenium’.**“ Eurasian Economic Review, Band 11, S. 1–24 <https://doi.org/10.1007/s40822-020-00165-y> (aufgerufen am 19.08.2022).



- Prognos, Nextra Consulting und Institut für nachhaltige Kapitalanlagen (2021). **Beitrag von Green Finance zum Erreichen von Klimaneutralität in Deutschland.** Im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau. <http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Green-Finance-und-Klimaneutralitaet.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Russell Investments (2021). 2021 „**Annual ESG Manager Survey: The red flag is raised on climate risk**“ <https://russellinvestments.com/us/blog/2021-annual-esg-manager-survey> (aufgerufen am 19.08.2022).
- The Greenhouse Gas Protocol (2004). „**A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised edition.**“ <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- The Greenhouse Gas Protocol (2011). „**Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.**“ https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- The Greenhouse Gas Protocol (2013). „**Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard.**“ https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- The Greenhouse Gas Protocol (2022). „**Life cycle databases.**“ <https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Umweltbundesamt (2019). „**Methodological convention 3.0 for the assessment of environmental costs: Cost rates.**“ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-11_methodenkonvention-3-0_en_kostensaetze_korr.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- Umweltbundesamt (2022). „**Treibhausgasemissionen stiegen 2021 um 4,5 Prozent: Bundesklimaschutzministerium kündigt umfangreiches Sofortprogramm an.**“ <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-stiegen-2021-um-45-prozent#:~:text=Bundesklimaschutzministerium%2k%C3%BCndigt%20umfangreiches%20Sofortprogramm%20an,Emissionen%2stammt%20aus%20der%20Energiewirtschaft.&text=Nach%20einem%20deutlichen%20R%C3%BCckgang%20im,Treibhausgasemissionen%20in%20Deutschland%20wieder%20an> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Volvo Trucks (2022). „**Vollelektrische Fahrzeuge: Mittelschwere Lkw mit Elektroantrieb. Bereits verfügbar.**“ <https://www.volvotrucks.de/de-de/trucks/alternative-antriebe/elektro-lkw/elektro-fahrzeuge.html> (aufgerufen am 19.08.2022).
- Weltklimarat [IPCC] (2018). „**Global warming of 1.5°C. Special report.**“ <https://www.ipcc.ch/sr15/> (aufgerufen am 19.08.2022).
- WWF (2019a). „**Overcoming barriers for corporate scope 3 action in the supply chain.**“ <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Overcoming-barriers-for-corporate-scope-3.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- WWF Deutschland. (2019b). „**Klimaschutz in der Beton und Zementindustrie.**“ https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Klimaschutz_in_der_Beton-_und_Zementindustrie_WEB.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).
- WWF (2021a). „**Fit für Paris: Ein Leitfaden, wie sich unternehmerische Klimastrategien mit dem Pariser Abkommen vereinbaren lassen.**“ <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Leitfaden-Klimastrategien-Fit-fuer-Paris.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- WWF (2021b). „**WWF-Kriterien zur Beschaffung von Ökostrom.**“ <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/WWF-oekostrom-kriterien.pdf> (aufgerufen am 19.08.2022).
- WWF, Carbon Disclosure Project, Ecofys, The Global Compact Network Germany (2016). „**Unternehmerisches Klimamanagement entlang der Wertschöpfungskette: Eine Sammlung guter Praxis.**“ https://www.globalcompact.de/migrated_files/wAssets/docs/Umweltschutz/Publikationen/gute-praxis-sammlung_klimamanagement.pdf (aufgerufen am 19.08.2022).

Disclaimer

Pathways to Paris ist ein vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWK) gefördertes Projekt mit einer Laufzeit von zwei Jahren. Die aktive Projektphase endete im Oktober 2022.

WWF Deutschland und PwC Deutschland begleiteten und unterstützten die teilnehmenden Unternehmen bei der Entwicklung von Transformationspfaden, die für die Erreichung der Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens notwendig sind. Neben der Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses und breiter Akzeptanz für die Anforderungen einer erfolgreichen Klimawende wurden sektorspezifische, reproduzierbare Transformationspfade beleuchtet, die öffentlich zugänglich sind.

Eine exklusive Beratung mit unmittelbarer Wirkung auf z. B. Produktionstechnologien, Strategieplanung oder Wertschöpfungsketten einzelner Unternehmen fand nicht statt. Des Weiteren bestehen im Rahmen des Projektes keine finanziellen Verbindlichkeiten zwischen den teilnehmenden Unternehmen und den Projektinitiatoren, so dass etwaige Interessenkonflikte ausgeschlossen sind.

Die Inhalte des vorliegenden Praxisleitfadens wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Der Anbieter übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte. Die Nutzung des Praxisleitfadens erfolgt auf eigene Gefahr des Nutzers.