



Brüssel, den 29.7.2021
C(2021) 5430 final

Bekanntmachung der Kommission

**Technische Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen
im Zeitraum 2021–2027**

EUROPÄISCHE KOMMISSION

Bekanntmachung Technischen Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen im Zeitraum 2021-2027

Der Zweck dieser Bekanntmachung ist es, technische Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturinvestitionen im Programmplanungszeitraum 2021-2027 bereitzustellen.

Gemäß Artikel 8 Absatz 6 der Verordnung (EU) 2021/523 (**InvestEU-Verordnung**¹) erstellt die Kommission einen Nachhaltigkeitsleitfaden. In Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe a werden Anforderungen an den Klimaschutz und an die Anpassung an den Klimawandel festgelegt. Nach Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe e muss der Nachhaltigkeitsleitfaden Leitlinien für die Prüfung der ökologischen, klimabezogenen oder sozialen Auswirkungen von Finanzierungen und Investitionen für die Durchführungspartner beinhalten. In Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe d wird festgelegt, dass es mithilfe des Nachhaltigkeitsleitfadens möglich sein soll, Projekte zu ermitteln, die mit den Klimaschutzziele nicht vereinbar sind. Diese Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen sind Teil des Nachhaltigkeitsleitfadens.

Leitlinien der Kommission für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturprojekten, die gegebenenfalls in Einklang mit den Leitlinien für andere Programme der Union stehen, sind auch in der Verordnung (EU) 2021/1153 (**CEF-Verordnung**²) vorgesehen.

Die Leitlinien gelten auch als relevantes Bezugsdokument für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen gemäß Artikel 2 Nummer 37 und Artikel 67 Absatz 3 Buchstabe j der Verordnung (EU) 2021/1060 (**Dachverordnung für Fonds mit geteilter Mittelverwaltung (CPR)**³) sowie gemäß der Aufbau- und Resilienzfazilität⁴.

Die Leitlinien wurden von der Kommission in enger Zusammenarbeit mit potenziellen Durchführungspartnern für InvestEU zusammen mit der EIB-Gruppe entwickelt.

Die Leitlinien können um zusätzliche nationale und sektorale Erwägungen und Leitlinien ergänzt werden.

¹ Verordnung (EU) 2021/523 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. März 2021 zur Einrichtung des Programms InvestEU und zur Änderung der Verordnung (EU) 2015/1017.

² Verordnung (EU) 2021/1153 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Juli 2021 zur Schaffung der Fazilität „Connecting Europe“ und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 1316/2013 und (EU) Nr. 283/2014.

³ Verordnung (EU) 2021/1060 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2021 mit gemeinsamen Bestimmungen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds Plus, den Kohäsionsfonds, den Fonds für einen gerechten Übergang und den Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds sowie mit Haushaltsvorschriften für diese Fonds und für den Asyl-, Migrations- und Integrationsfonds, den Fonds für die innere Sicherheit und das Instrument für finanzielle Hilfe im Bereich Grenzverwaltung und Visumpolitik.

⁴ Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2021 zur Einrichtung der Aufbau- und Resilienzfazilität.

ABKÜRZUNGEN

AR4	Vierter Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC)
AR5	Fünfter Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC)
C3S	Copernicus-Dienst zur Überwachung des Klimawandels
CC	Klimawandel
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
CEF	Fazilität „Connecting Europe“
CF	Kohäsionsfonds
EuGH	Gerichtshof der Europäischen Union
CMIP	Gekoppelte Modellvergleichsprojekte (Coupled Model Intercomparison Projects)
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalent
CPR	Verordnung (EU) 2021/1060
DNSH	Grundsatz der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen (Do no significant harm)
DWL	Geplante Nutzungsdauer
EAD	Voraussichtlicher jährlicher Schaden
EUA	Europäische Umweltagentur
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
EPCM	Engineering, Beschaffung und Bauleitung (Engineering, Procurement and Construction Management)
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ESG	Umwelt, Soziales und Governance (Environmental, social and governance)
USVP	Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung
ECP	Erweiterter Konzentrationspfad
FEED	Front End Engineering Design
THG	Treibhausgas
GIS	Geografische Informationssysteme
GWP	Treibhauspotenzial
IPCC	Weltklimarat
JRC	Gemeinsame Forschungsstelle (Europäische Kommission)
JTF	Fonds für einen gerechten Übergang
KPI	Wesentliche Leistungsindikatoren
NECP	Nationaler Energie- und Klimaplan
O&M	Betrieb und Instandhaltung
PCM	Projektzyklusmanagement
RRF	Aufbau- und Resilienzfazilität
RCP	Repräsentative Konzentrationspfade
SUP	Strategische Umweltprüfung
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	7
2.	Anwendungsbereich der Leitlinien.....	10
3.	Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen	12
3.1.	Sicherung der Klimaverträglichkeit vorbereiten	14
3.2.	Eindämmung des Klimawandels (Klimaneutralität)	21
3.2.1.	Prüfung – Phase 1 (Eindämmung)	24
3.2.2.	Detaillierte Analyse – Phase 2 (Eindämmung)	26
3.2.2.1.	Methode zur Ermittlung des CO ₂ -Fußabdrucks für Infrastrukturprojekte	26
3.2.2.2.	Bewertung der Treibhausgasemissionen	30
3.2.2.3.	Referenzfälle (CO ₂ -Fußabdruck, Kosten-Nutzen-Analyse)	31
3.2.2.4.	CO ₂ -Schattenpreise	31
3.2.2.5.	Prüfung der Vereinbarkeit mit einem glaubwürdigen Reduktionspfad für Treibhausgasemissionen bis 2030 und 2050	34
3.3.	Anpassung an den Klimawandel (Klimaresilienz)	35
3.3.1.	Prüfung – Phase 1 (Anpassung)	38
3.3.1.1.	Sensitivität.....	39
3.3.1.2.	Exposition	40
3.3.1.3.	Anfälligkeit	41
3.3.2.	Detaillierte Analyse – Phase 2 (Anpassung)	42
3.3.2.1.	Auswirkungen, Wahrscheinlichkeit und Klimarisiken.....	42
3.3.2.2.	Wahrscheinlichkeit.....	44
3.3.2.3.	Auswirkungen	45
3.3.2.4.	Risiken	47
3.3.2.5.	Anpassungsmaßnahmen.....	48
4.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Projektzyklusmanagement (PCM)	51
5.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	53
	Anhänge.....	56
Anhang A.	EU-Mittel für Infrastruktur 2021-2027.....	58
Anhang B.	Dokumentation und Überprüfung der Klimaverträglichkeit	63
Anhang C.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Projektzyklusmanagement (PCM)	67
Anhang D.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).....	81
Anhang E.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Strategische Umweltprüfung (SUP)	98
Anhang F.	Empfehlungen zur Unterstützung der Sicherung der Klimaverträglichkeit.....	111
Anhang G.	Glossar	114

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sicherung der Klimaverträglichkeit und die Säulen „Klimaneutralität“ und „Klimaresilienz“	10
Abbildung 2: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit entsprechend Tabelle 1	12
Abbildung 3: Projektionen der Erderwärmung bis zum Jahr 2100.....	18
Abbildung 4: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit im Zusammenhang mit dem Klimaschutz.....	23
Abbildung 5: Das Konzept der Kategorien („Scopes“) in der Methode zur Ermittlung des CO ₂ -Fußabdrucks....	27
Abbildung 6: CO ₂ -Schattenpreise für THG-Emissionen und Reduktionen in EUR/Tonne CO ₂ e, Preise von 2016	32
Abbildung 7: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel	35
Abbildung 8: Indikativer Überblick über die Klimaanfälligkeit und die Risikobewertung sowie die Bestimmung, Bewertung, Planung/Integration und Umsetzung relevanter Anpassungsmaßnahmen	36
Abbildung 9: Überblick über die Screeningphase mit der Anfälligkeitsanalyse	38
Abbildung 10: Überblick über die Sensitivitätsanalyse.....	39
Abbildung 11: Überblick über die Expositionsanalyse	40
Abbildung 12: Überblick über die Anfälligkeitsanalyse	41
Abbildung 13: Überblick über die Bewertung des Klimarisikos in Phase 2.....	42
Abbildung 14: Überblick über die Wahrscheinlichkeitsanalyse.....	43
Abbildung 15: Überblick über die Analyse der Auswirkungen.....	44
Abbildung 16: Überblick über die Risikobewertung.....	47
Abbildung 17: Überblick über das Verfahren zur Ermittlung, Bewertung und Planung/Integration von Anpassungsoptionen	48
Abbildung 18: Überblick über die Sicherung der Klimaverträglichkeit und das Projektzyklusmanagement (PCM)	51
Abbildung 19: Stellen, die die verschiedenen Phasen der Projektentwicklung leiten	52
Abbildung 20: Umweltprüfungen und Projektzyklusmanagement (PCM).....	54
Abbildung 21: Überblick über die Komponenten der Dokumentation der Klimaverträglichkeit	62
Abbildung 22: Überblick über die Phasen des Projektzyklus und die Projektentwicklungsaktivitäten.....	66
Abbildung 23: Einbindung des Projektträgers in die verschiedenen Phasen des Projektzyklus.....	69
Abbildung 24: Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Eindämmung des Klimawandels.....	72
Abbildung 25: Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Anpassung an den Klimawandel.....	74

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Zusammenfassung der Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturprojekten.....	7
Tabelle 2: Prüfliste – CO ₂ -Fußabdruck – Beispiele für Projektkategorien.....	24
Tabelle 3: Überblick über die drei Kategorien („Scopes“), die Bestandteil der Methode zur Ermittlung des CO ₂ -Fußabdrucks sind, und Bewertung der indirekten Emissionen für die Infrastruktur des Straßen-, Schienen sowie städtischen öffentlichen Verkehrs	27
Tabelle 4: Schwellenwerte nach der Methode der EIB zur Ermittlung des CO ₂ -Fußabdrucks	30
Tabelle 5: CO ₂ -Schattenpreise für Treibhausgasemissionen und Reduktionen in EUR/Tonne CO ₂ e, Preise 2016	31
Tabelle 6: CO ₂ -Schattenpreise in EUR/Tonne CO ₂ e, Preise von 2016	32
Tabelle 7: Größenordnung der Folgen in den verschiedenen Risikobereichen	45
Tabelle 8: Phasen, Projektziele und typische Verfahren und Analysen im Projektzyklus.....	67
Tabelle 9: Überblick über das PCM und die Eindämmung des Klimawandels	73
Tabelle 10: Überblick über das PCM und die Anpassung an den Klimawandel	75
Tabelle 11: Überblick über das PCM und die Umweltprüfungen (UVP, SUP).....	77
Tabelle 12: Überblick über die Einbeziehung des Klimawandels in die wichtigsten Phasen des UVP-Verfahrens	82
Tabelle 13: Beispiele für Schlüsselfragen zum Klimaschutz im Rahmen der UVP	92
Tabelle 14: Beispiele für Schlüsselfragen zur Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der UVP.....	93
Tabelle 15: Beispiele für im Rahmen der SUP zu berücksichtigende Aspekte des Klimawandels	100
Tabelle 16: Schlüsselfragen für die SUP in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels.	103
Tabelle 17: Schlüsselfragen für die SUP in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel.	106

1. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Dokument werden die **technischen Leitlinien** für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen im Programmplanungszeitraum 2021–2027 dargelegt.

Die **Sicherung der Klimaverträglichkeit ist ein Verfahren**, das Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Folgen in die Entwicklung von Infrastrukturprojekten einbezieht. Es schafft für europäische institutionelle Anleger und private Investoren eine Grundlage, um fundierte Entscheidungen über Projekte zu treffen, die mit dem Übereinkommen von Paris vereinbar sind. Das Verfahren ist in **zwei Säulen** (Eindämmung, Anpassung an den Klimawandel) und **zwei Phasen** (Screening, detaillierte Analyse) untergliedert. Die detaillierte Analyse erfolgt vorbehaltlich des Ergebnisses der Screening-Phase, was zur Verringerung des Verwaltungsaufwands beiträgt.

„**Infrastruktur**“ ist ein **weit gefasster Begriff**, der Gebäude, Netzwerkinfrastrukturen und ein breites Spektrum an baulichen Systemen und Vermögenswerten umfasst. Beispielsweise enthält die InvestEU-Verordnung eine umfassende Liste förderfähiger Investitionen im Politikbereich „Nachhaltige Infrastruktur“.

Die in diesem Dokument enthaltenen Leitlinien erfüllen die folgenden **in den Rechtsvorschriften** für die unterschiedlichen EU-Fonds, namentlich InvestEU, Fazilität „Connecting Europe“ (CEF), Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Kohäsionsfonds (CF) und Fonds für einen gerechten Übergang (JTF), **festgelegten Anforderungen**:

- Sie stehen im Einklang mit dem **Übereinkommen von Paris und den Klimazielen der Union**, d. h. mit einem glaubwürdigen Reduktionspfad für Treibhausgasemissionen gemäß den neuen Klimazielen der EU bis 2030 und dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 sowie mit einer klimaresilienten Entwicklung. Bei Infrastrukturen mit einer Lebensdauer über das Jahr 2050 hinaus sind auch der Betrieb, die Instandhaltung und die endgültige Stilllegung unter den Bedingungen der Klimaneutralität zu berücksichtigen, was auch Aspekte der *Kreislaufwirtschaft* umfassen kann.
- Sie folgen dem Grundsatz **„Energieeffizienz an erster Stelle“** („energy efficiency first-Prinzip“) laut Artikel 2 Nummer 18 der Verordnung (EU) 2018/1999.
- Sie sind zudem am **Grundsatz der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“** orientiert, der sich aus dem Ansatz der EU zur Verwirklichung eines nachhaltigen Finanzwesens ergibt und in der Verordnung (EU) 2020/852 (Taxonomie-Verordnung) verankert ist. Mit diesen Leitlinien werden zwei Umweltziele nach Artikel 9 der Taxonomie-Verordnung verfolgt, nämlich Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

Die Quantifizierung und Monetarisierung der Treibhausgasemissionen bilden nach wie vor die Grundlage für die Kosten-Nutzen-Analyse und die Analyse der Optionen. Die Leitlinien umfassen eine aktualisierte **Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks** und eine Bewertung der **CO₂-Schattenpreise**.

Die **Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung** bildet nach wie vor die Grundlage der Ermittlung, Bewertung und Umsetzung von **Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel**.

Verfahren und Prozesse zur Sicherung der Klimaverträglichkeit sind unbedingt konkret und glaubwürdig zu dokumentieren, insbesondere da die **Dokumentation und Überprüfung** der Sicherung der Klimaverträglichkeit für die Begründung von Investitionsentscheidungen eine entscheidende Rolle spielen.

Ausgehend von den Erfahrungen mit der Sicherung der Klimaverträglichkeit von Großprojekten im Zeitraum 2014–2020 werden diese in den vorliegenden Leitlinien mit den Verfahren des **Projektzyklusmanagements (PCM), der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und der strategischen Umweltprüfung (SUP)** zusammengeführt und Empfehlungen zur **Unterstützung nationaler Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit** in den Mitgliedstaaten ausgesprochen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturprojekten

Klimaneutralität <i>Eindämmung des Klimawandels</i>	Klimaresilienz Anpassung an den Klimawandel
<p><u>Prüfung – Phase 1 (Eindämmung)</u></p> <p>Ableich des Projekts mit der Prüfliste in Tabelle 2 dieser Leitlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn das Projekt keine Berechnung des CO₂-Fußabdrucks erfordert, Zusammenfassung der Analyse in einer <u>Erklärung zur Prüfung der Klimaneutralität</u>, die grundsätzlich⁵ eine Schlussfolgerung über die Sicherung der Klimaverträglichkeit im Hinblick auf Klimaneutralität beinhaltet. • Wenn das Projekt eine Berechnung des CO₂-Fußabdrucks erfordert, mit Phase 2 unten fortfahren. 	<p><u>Prüfung – Phase 1 (Anpassung):</u></p> <p>Durchführung einer Analyse der Klimasensibilität, Exposition und Anfälligkeit im Einklang mit diesen Leitlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sofern keine erheblichen Klimarisiken vorliegen, die eine weitergehende Analyse rechtfertigen, Erstellung der Dokumentation und Zusammenfassung der Analyse in einer Erklärung zur Prüfung der Klimaresilienz, die grundsätzlich eine Schlussfolgerung über die Sicherung der Klimaverträglichkeit im Hinblick auf die Klimaresilienz beinhaltet. • Wenn erhebliche Klimarisiken bestehen, die eine weitere Analyse rechtfertigen, mit Phase 2 unten fortfahren.

⁵ Die fondsspezifischen Anforderungen etwa an die Kosten-Nutzen-Analyse können auch THG-Emissionen umfassen.

Klimaneutralität <i>Eindämmung des Klimawandels</i>	Klimaresilienz Anpassung an den Klimawandel
<p><u>Detaillierte Analyse – Phase 2 (Eindämmung):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantifizierung der THG-Emissionen in einem typischen Betriebsjahr unter Verwendung der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks. Vergleich mit den Schwellenwerten für absolute und relative THG-Emissionen (siehe Tabelle 4). Wenn die THG-Emissionen einen der Schwellenwerte überschreiten, Durchführung der folgenden Analyse: <ul style="list-style-type: none"> ○ Monetarisierung der THG-Emissionen unter Zugrundelegung der CO₂-Schattenpreise (siehe Tabelle 6) und konsequente Berücksichtigung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“ in der Projektkonzipierung, der Analyse der Optionen und der Kosten-Nutzen-Analyse. ○ Überprüfung der Vereinbarkeit des Projekts mit einem glaubwürdigen Pfad zur Erreichung der Gesamtziele der Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 und 2050. In diesem Rahmen ist bei Infrastrukturen mit einer Lebensdauer über das Jahr 2050 hinaus die Vereinbarkeit des Projekts mit dem Betrieb, der Instandhaltung und endgültigen Stilllegung unter den Bedingungen der Klimaneutralität zu prüfen. <p>Erstellung der Dokumentation und Zusammenfassung der Analyse in einer <u>Erklärung zur Sicherung der Klimaneutralität</u>, die grundsätzlich eine Schlussfolgerung über die Sicherung der Klimaverträglichkeit im Hinblick auf Klimaneutralität beinhaltet.</p>	<p><u>Detaillierte Analyse – Phase 2 (Anpassung):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung des Klimarisikos einschließlich der Wahrscheinlichkeits- und Folgenanalyse im Einklang mit diesen Leitlinien. • Bewältigung erheblicher Klimarisiken durch Ermittlung, Bewertung, Planung und Umsetzung relevanter und geeigneter Anpassungsmaßnahmen. • Bewertung des Umfangs und der Notwendigkeit einer regelmäßigen Überwachung und Weiterverfolgung, zum Beispiel hinsichtlich kritischer Annahmen in Bezug auf den künftigen Klimawandel. • Überprüfung der Übereinstimmung mit unionsweiten und gegebenenfalls nationalen, regionalen und lokalen Strategien und Plänen zur Anpassung an den Klimawandel sowie mit anderen einschlägigen Strategie- und Planungsdokumenten. <p>Erstellung der Dokumentation und Zusammenfassung der Analyse in der <u>Erklärung zur Sicherung der Klimaresilienz</u>, die grundsätzlich eine Schlussfolgerung über die Sicherung der Klimaverträglichkeit im Hinblick auf die Klimaresilienz beinhaltet.</p>
<p>Zusammenführung der oben genannten Unterlagen und Zusammenfassungen in einer konsolidierten Dokumentation der Klimaprüfung/Sicherung der Klimaverträglichkeit, die in den meisten Fällen bei der Begründung von Investitionsentscheidungen eine entscheidende Rolle spielt. Einbeziehung von Informationen über die Planung und Umsetzung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit.</p>	

2. ANWENDUNGSBEREICH DER LEITLINIEN

Die Infrastruktur – unsere bauliche Umwelt – ist für das Funktionieren unserer modernen Gesellschaft und Wirtschaft von entscheidender Bedeutung. Sie stellt die grundlegenden physischen und organisatorischen Strukturen und Anlagen bereit, die vielen unserer Tätigkeiten zugrunde liegen.

Die meisten **Infrastrukturen haben eine lange Lebensdauer** oder Betriebsdauer. Zahlreiche der heute in der EU betriebenen Infrastrukturen wurden vor vielen Jahren entworfen und gebaut. Zudem wird der Großteil der im Zeitraum 2021-2027 finanzierten Infrastrukturen bis weit in die zweite Hälfte des Jahrhunderts und darüber hinaus in Betrieb bleiben. Zeitgleich wird die Wirtschaft im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris und dem Europäischen Klimagesetz bis 2050 eine Umstellung auf Netto-Null-Treibhausgasemissionen (Klimaneutralität) vollziehen, einschließlich der Erfüllung der neuen Ziele für THG-Emissionen bis 2030. Häufigkeit und Schwere einer Reihe von Klima- und Wetterextremen werden jedoch infolge des Klimawandels weiter zunehmen. Die EU wird daher im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris, dem Europäischen Klimagesetz und der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel das Ziel verfolgen, sich zu einer klimaresilienten, umfassend an die unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels angepassten Gesellschaft zu entwickeln, indem sie ihre Anpassungsfähigkeit ausbaut und ihre Anfälligkeit so gering wie möglich hält.⁶ **Es ist daher von entscheidender Bedeutung, jene Infrastrukturen⁷, die an die Anforderungen einer klimaneutralen und klimaresilienten Zukunft angepasst sind, eindeutig zu ermitteln und folglich in sie zu investieren.** Die zwei Säulen der Sicherung der Klimaverträglichkeit sind in Abbildung 1 dargestellt.

„Infrastruktur“ ist ein weit gefasster Begriff, der Folgendes umfasst:

- Gebäude von Privatwohnungen bis hin zu Schulen oder Industrieanlagen, die die häufigste Art von Infrastruktur darstellen und die Grundlage der Besiedlung durch den Menschen bilden;
- naturbasierte Infrastrukturen wie Gründächer, grüne Wände, Räume und Entwässerungssysteme;
- Netzinfrastrukturen, die für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft heute von entscheidender Bedeutung sind, insbesondere Energieinfrastrukturen (z. B. Netze, Kraftwerke, Pipelines), Verkehr⁸ (Anlagen wie Straßen, Schienen, Häfen, Flughäfen oder Binnenschifffahrtsinfrastruktur), Informations- und Kommunikationstechnologien (z. B. Mobilfunknetze, Datenleitungen, Datenzentren) und Wasser (z. B. Wasserleitungen, Speicherbecken, Abwasserbehandlungsanlagen);
- Anlagen zur Bewirtschaftung der von Unternehmen und Haushalten erzeugten Abfälle (Sammelstellen, Sortier- und Recyclinganlagen, Verbrennungsanlagen und Deponien);
- sonstige materielle Vermögenswerte in einer größeren Bandbreite von Politikbereichen, einschließlich Kommunikation, Notfalldiensten, Energie, Finanzen, Lebensmitteln, Regierung, Gesundheit, Bildung und Ausbildung, Forschung, Katastrophenschutz, Verkehr sowie Abfall oder Wasser;
- andere förderfähige Arten von Infrastrukturen können auch in den fondsspezifischen Rechtsvorschriften festgelegt werden. So etwa findet sich in der InvestEU-Verordnung eine umfassende Liste förderfähiger Investitionen im Politikbereich „Nachhaltige Infrastruktur“.

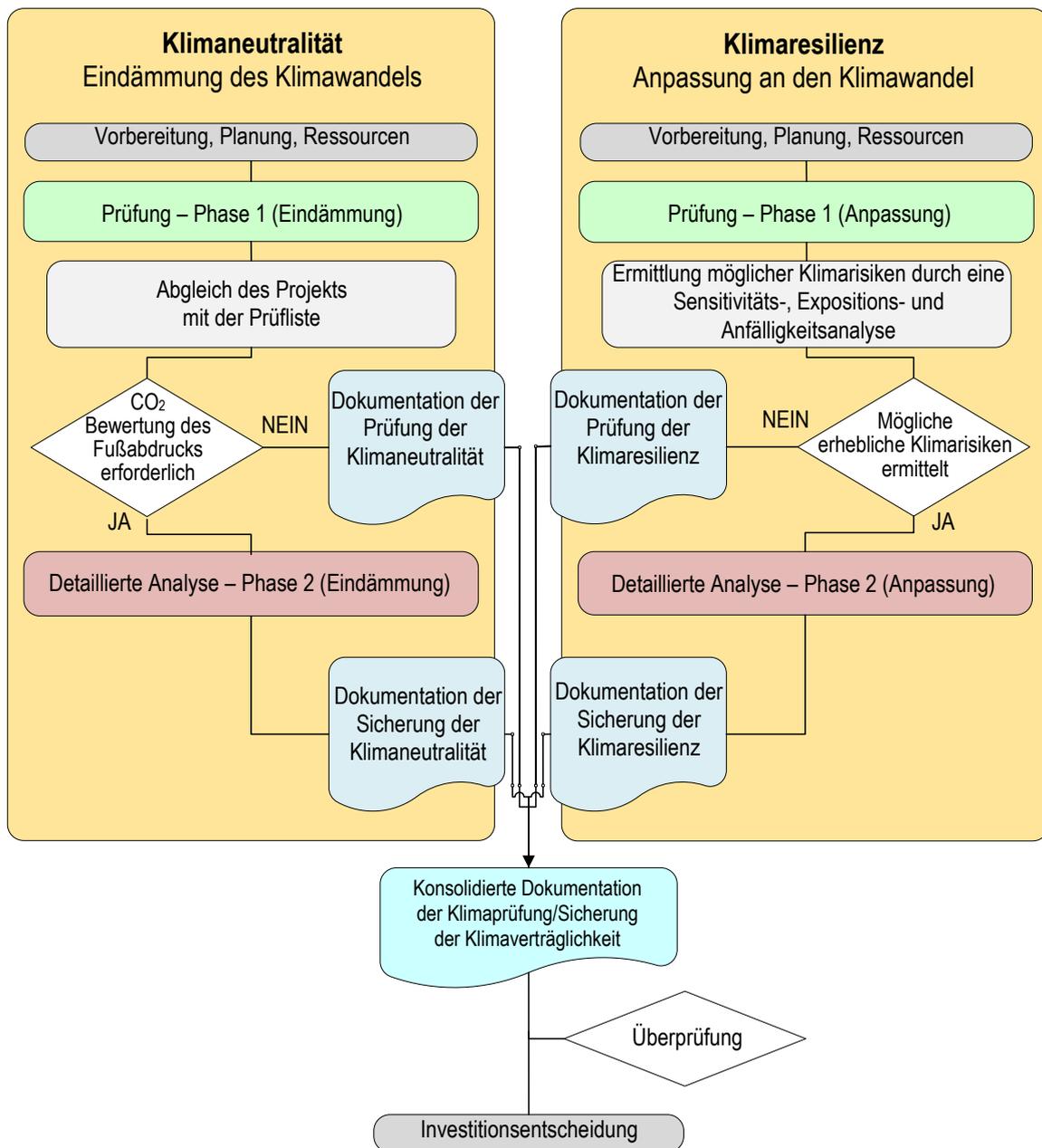
⁶ EU-Anpassungsstrategie: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>

⁷ Neue Infrastrukturen sowie z. B. Sanierung, Umrüstung und Ausbau bestehender Infrastrukturen.

⁸ Zum Konzept der nachhaltigen Konnektivität siehe z. B. die Gemeinsame Mitteilung „Förderung der Konnektivität zwischen Europa und Asien – Elemente einer EU-Strategie“, JOIN(2018) 31 final vom 19.9.2018.

Mit Rücksicht auf die Zuständigkeiten der betroffenen Behörden richten sich diese Leitlinien in erster Linie an Projektträger und Fachleute, die an der Ausarbeitung von Infrastrukturprojekten beteiligt sind. Sie können auch ein nützliches Referenzdokument für Behörden, Durchführungspartner, Investoren, Interessenträger und andere Akteure darstellen. So beinhalten sie etwa auch Empfehlungen, wie Klimaschutzbelange in Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) und strategische Umweltprüfungen (SUP) einbezogen werden können.

Abbildung 1: Sicherung der Klimaverträglichkeit und die Säulen „Klimaneutralität“ und „Klimaresilienz“



In der Regel wird der Projektträger die für die Sicherung der Klimaverträglichkeit erforderliche Sachkenntnis in die Projektorganisation einbeziehen und diese mit anderen Arbeiten im Projektentwicklungsprozesses, etwa den Umweltprüfungen, abstimmen. Abhängig von der Art des Projekts kann das bedeuten, einen **Beauftragten für die Sicherung der**

Klimaverträglichkeit und ein Team von Fachleuten für Fragen der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen einzubeziehen.

Ab dem Tag ihrer ersten Veröffentlichung durch die Europäische Kommission sollten diese Leitlinien bei der Ausarbeitung von Infrastrukturprojekten für den Zeitraum 2021-2027 und bei der Sicherung ihrer Klimaverträglichkeit berücksichtigt werden. Infrastrukturprojekte, die bis spätestens Ende 2021 die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchlaufen und die Genehmigung erhalten sowie die erforderlichen Finanzierungsvereinbarungen (auch über EU-Mittel) abgeschlossen haben und ihre Bauarbeiten spätestens 2022 beginnen, werden nachdrücklich dazu angehalten, entsprechend diesen Leitlinien die Sicherung der Klimaverträglichkeit durchzuführen.

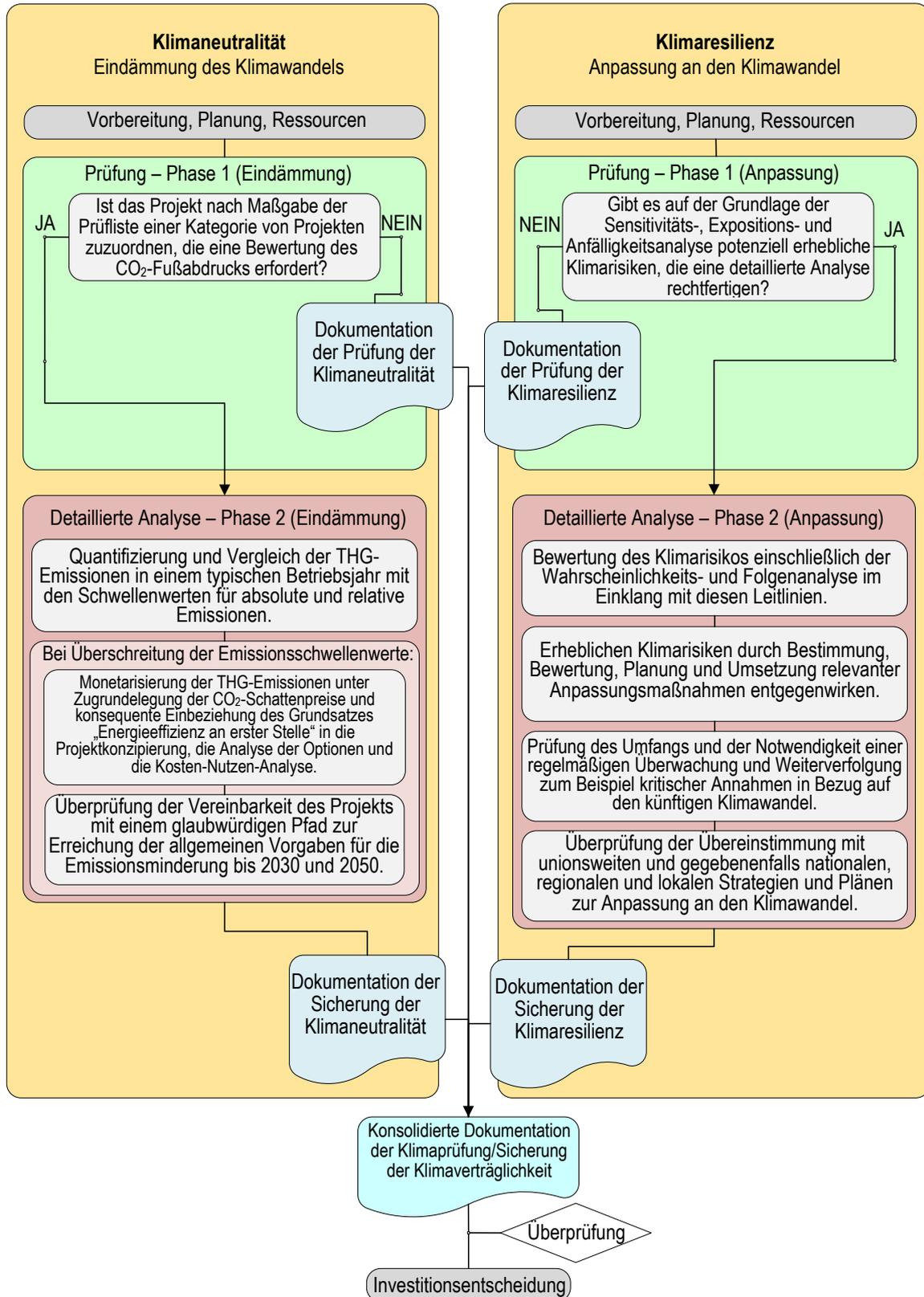
Während des **Betriebs und der Instandhaltung der Infrastruktur** kann es häufig erforderlich sein, die Sicherung der Klimaverträglichkeit und kritische Annahmen erneut zu überprüfen. Dies kann in regelmäßigen Abständen (z. B. von 5-10 Jahren) im Rahmen der Anlagenverwaltung erfolgen. Ergänzende Maßnahmen können ergriffen werden, um die THG-Emissionen weiter zu senken und entstehende Klimarisiken zu bewältigen.

Zeit, Kosten und Aufwand der Sicherung der Klimaverträglichkeit sollten in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen stehen. Dem trägt beispielsweise die Unterteilung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit in zwei Phasen Rechnung, wobei die Prüfung in Phase 1 durchgeführt wird und eine detaillierte Analyse in Phase 2 nur dann folgt, wenn dies gerechtfertigt ist. Durch Planung und deren Einbeziehung in den Projektentwicklungszyklus sollten Doppelarbeit, etwa bei den Verfahren der Sicherung der Klimaverträglichkeit und der Umweltprüfung, vermieden und die Kosten und der Verwaltungsaufwand verringert werden.

3. SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT VON INFRASTRUKTUREN

In Abbildung 2 sind die zwei Säulen und die wichtigsten Schritte der Sicherung der Klimaverträglichkeit dargestellt. Jede Säule ist in zwei Phasen gegliedert. Die erste Phase ist der Prüfung vorbehalten, ihr Ergebnis entscheidet darüber, ob die zweite Phase durchgeführt wird.

Abbildung 2: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit entsprechend Tabelle 1



Wie in Abbildung 2 dargestellt, sollte das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit in einer *konsolidierten Dokumentation der Klimaprüfung/Sicherung der Klimaverträglichkeit*

niedergelegt werden, die entsprechend den durchgeführten Phasen unterschiedlich gestaltet ist (siehe Anhang B).

3.1. Sicherung der Klimaverträglichkeit vorbereiten

Bei der Beantragung einer Unterstützung im Rahmen spezifischer Instrumente gehört es zu den Aufgaben des Projektträgers, unter Berücksichtigung der Aspekte der Eindämmung und Anpassung das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit **vorzubereiten, zu planen und zu dokumentieren**. Dies umfasst:

- Bewertung und Spezifizierung des Projektkontextes sowie der Grenzen und Wechselwirkungen des Projekts;
- Auswahl der Bewertungsmethode, einschließlich der Schlüsselp Parameter für die Anfälligkeits- und Risikobewertung;
- Ermittlung der einzubeziehenden Personen sowie Zuweisung von Ressourcen, Zeit und Budget;
- Zusammenstellung wichtiger Referenzdokumente wie den geltenden nationalen Energie- und Klimaplan (NECP) sowie einschlägige Anpassungsstrategien und -pläne, einschließlich z. B. nationaler und lokaler Strategien zur Katastrophenvorsorge;
- Sicherstellung der Übereinstimmung mit geltenden Gesetzen, Vorschriften und Regelungen, etwa im Bereich der Bautechnik und der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sowie gegebenenfalls der strategischen Umweltprüfung (SUP).

In diesen Leitlinien wird die Sicherung der Klimaverträglichkeit als ein linearer Ansatz beschrieben, der durch die Abfolge einer Reihe konkreter Schritte gekennzeichnet ist. Es wird jedoch häufig notwendig sein, zu einem früheren Schritt im **Projektentwicklungszyklus** zurückzukehren, etwa wenn eine Anpassungsmaßnahme in das Projekt aufgenommen wird, was eine erneute Durchführung der Sensitivitätsanalyse erforderlich macht. Ferner kann es erforderlich sein, einen Schritt zurückzugehen, um sicherzustellen, dass etwaige Änderungen (z. B. neue Anforderungen) angemessen berücksichtigt werden.

Es ist wichtig, den **Projektkontext** gut zu kennen, d. h. das vorgeschlagene Projekt und seine Ziele, einschließlich aller Nebentätigkeiten, die für die Unterstützung der Entwicklung und des Betriebs des Projekts erforderlich sind. Auswirkungen des Klimawandels auf Projektstätigkeiten oder -bestandteile können den Erfolg des Projekts beeinträchtigen. Dabei gilt es, die übergreifende Bedeutung und Funktionalität des Projekts selbst und seine Rolle im gesamten Kontext/System zu verstehen und die Wichtigkeit⁹ dieser Infrastrukturen zu bewerten.

Die für die Sicherung der Klimaverträglichkeit angewendete **Methode** und das Vorgehen sollten logisch und auf eine nachvollziehbare Weise geplant und erläutert werden, wobei auch ihre wichtigsten Grenzen aufzuzeigen sind. Die Daten- und Informationsquellen müssen angegeben werden. Auch der Detaillierungsgrad, die zu befolgenden Schritte und der Unsicherheitsgrad der zugrunde liegenden Daten und Analysen sind zu erläutern. Das Ziel ist, eine zugängliche, transparente und vergleichbare Validierung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit für den Entscheidungsprozess bereitzustellen.

⁹ Bestimmte Infrastrukturen werden gemäß der Richtlinie 2008/114/EG des Rates vom 8. Dezember 2008 über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern, als „kritische Infrastrukturen“ eingestuft. Diese Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit sind auf Infrastrukturen, unabhängig davon, ob sie als „kritische Infrastrukturen“ ausgewiesen wurden oder nicht, anzuwenden.

Die Vorbereitung der Sicherung der Klimaverträglichkeit schließt die Auswahl eines **glaubhaften Wegs zur Erreichung der EU-Zielvorgaben für die Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 und 2050** im Einklang mit den Zielen des Übereinkommens von Paris und des Europäischen Klimagesetzes ein. Das wird üblicherweise eine sachkundige Bewertung¹⁰ erfordern, bei der die Zielvorgaben und Anforderungen zu berücksichtigen sind. Damit soll sichergestellt werden, dass die Zielvorgaben für die Reduktion der THG-Emissionen und der Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ im Projektentwicklungszyklus berücksichtigt werden.

Zu beachten ist, dass der Zeitplan für die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung der geplanten **Lebensdauer** der im Rahmen des Projekts finanzierten Investition entsprechen sollte. Die Lebensdauer ist zum Beispiel häufig (erheblich) länger als der in der Kosten-Nutzen-Analyse verwendete Bezugszeitraum.

Eines der wichtigsten Konzepte von Eurocodes¹¹ ist beispielsweise die **geplante Nutzungsdauer** (Design Working Life, DWL), definiert als der Zeitraum, für den ein Tragwerk unter der Voraussetzung der Instandhaltung, aber ohne größere Reparatur, genutzt werden kann. Für Gebäude und andere gewöhnliche Tragwerke beträgt die DWL nach den Normen der Eurocodes 50 Jahre, für monumentale Gebäude und Brücken 100 Jahre. Somit wird erwartet, dass 2020 entworfene Tragwerke klimatischen Einwirkungen (z. B. Schnee, Wind, Wärme) und extremen Ereignissen bis 2070 (Gebäude) bzw. bis 2120 (Brücken und monumentale Gebäude) standhalten.

Die der aktuellen Generation der Eurocodes zugrunde liegenden **Klimadaten** sind überwiegend 10–15 Jahre alt, mit Ausnahme einiger jüngerer Aktualisierungen nationaler Daten. Die nationale Umsetzung der Eurocodes mit Blick auf die Festlegung der national zu bestimmenden, für die Auswahl von Klimamaßnahmen relevanten Parameter (NDP) wird im jüngsten JRC-Bericht¹² über den Stand der harmonisierten Verwendung der Eurocodes analysiert. Die JRC bietet den Ländern, die die Eurocodes annehmen, auch Leitlinien für die Kartierung seismischer und klimatischer Einwirkungen für die Tragwerksplanung¹³.

2016 wurden die Arbeiten an der zweiten Generation der Eurocodes aufgenommen (die voraussichtlich 2023 erscheinen werden). Diese sollten Folgendes umfassen: eine Überarbeitung und Aktualisierung von Schnee-, Wind- und Wärmemessungen, eine Umsetzung der ISO-Normen über Einwirkungen von Wellen und Strömungen und Einwirkungen infolge atmosphärischer Eisbildung sowie die Ausarbeitung eines Dokuments, in dem ein probabilistisches Konzept für die unter Berücksichtigung der Variabilität und Interdependenz

¹⁰ Unter Berücksichtigung beispielsweise der Leitlinien für die *Abstimmung neuer Projekte mit den Pfaden hin zu geringen Treibhausgasemissionen* im Klimabank-Fahrplan der EIB:
<https://www.eib.org/en/publications/the-eib-group-climate-bank-roadmap>

¹¹ Eurocodes sind die dem Stand der Technik entsprechenden Referenznormen für die Planung von Gebäuden, Infrastrukturen und Ingenieurbauten. Sie sind die empfohlene Referenz für technische Spezifikationen in öffentlichen Aufträgen und darauf ausgelegt, einheitlichere Sicherheitsniveaus im Bauwesen in ganz Europa zu schaffen.

¹² JRC-Bericht: Sousa, M.L., Dimova, S., Athanasopoulou, A., Iannaccone, S. Markova, J. (2019) State of harmonised use of the Eurocodes, EUR 29732, doi:10.2760/22104,
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115181>

¹³ JRC-Bericht: P. Formichi, L. Danciu, S. Akkar, O. Kale, N. Malakatas, P. Croce, D. Nikolov, A. Gocheva, P. Luechinger, M. Fardis, A. Yakut, R. Apostolska, M.L. Sousa, S. Dimova, A. Pinto; Eurocodes: background and applications. Elaboration of maps for climatic and seismic actions for structural design with the Eurocodes; EUR 28217; doi:10.2788/534912; JRC103917.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC103917>

klimatischer Einwirkungen vorgenommene Berechnung von Teilsicherheitsfaktoren und Lastkombinationsfaktoren beschrieben wird.

Im Laufe der geplanten Lebensdauer eines Infrastrukturprojekts können **erhebliche Änderungen im Hinblick auf Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen infolge des Klimawandels** auftreten, die es zu berücksichtigen gilt. Bei Projekten sollte auch der potenzielle Anstieg des Meeresspiegels berücksichtigt werden, der Prognosen zufolge auch dann voranschreiten wird, wenn sich die Erderwärmung im Einklang mit den Temperaturzielen des Übereinkommens von Paris stabilisiert.

Zu den ersten Aufgaben des Projektträgers und des Teams von Fachleuten zählt es, darüber zu entscheiden, **welche(r) aus Klimaprojektionen gewonnene(n) Datensatz (Datensätze) für die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung verwendet werden sollen**, und diese Entscheidung zu dokumentieren.

In den meisten Fällen sollten die erforderlichen Datensätze in dem betreffenden Mitgliedstaat verfügbar sein⁵³. Sollten diese nationalen/regionalen Datensätze nicht verfügbar sein, kommen die folgenden Informationsquellen zum Klimawandel als alternative Grundlage für die Analyse in Betracht:

- Copernicus-Dienst zur Überwachung des Klimawandels¹⁴ (C3S), der unter anderem Projektionen des Klimawandels innerhalb des Copernicus-Klimadatenshops¹⁵ (CDS) bereitstellt;
- andere zuverlässige nationale/regionale Quellen¹⁶ für Informationen zum Klimawandel, für Daten und Projektionen¹⁷, z. B. in Bezug auf Gebiete in äußerster Randlage aus den betreffenden regionalen Klimamodellen¹⁸;
- neben dem Copernicus-Dienst zur Überwachung des Klimawandels¹⁹ umfasst das Copernicus²⁰-Programm den Copernicus-Atmosphärenüberwachungsdienst²¹, den Copernicus-Meeresumweltüberwachungsdienst²², den Copernicus-Landüberwachungsdienst²³, den Copernicus-Dienst für Sicherheitsanwendungen²⁴ und den Copernicus-Dienst für Katastrophen- und Krisenmanagement²⁵. Diese Dienste können nützliche Daten als Ergänzung zu C3S liefern;
- nationale Risikobewertungen²⁶, soweit relevant und verfügbar;

¹⁴ Copernicus C3S: <https://climate.copernicus.eu/>

¹⁵ Copernicus CDS: <https://cds.climate.copernicus.eu#!/home>.

¹⁶ Studie 2018 „Climate change adaptation of major infrastructure projects“, erstellt im Auftrag der DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects

¹⁷ Projekte im Rahmen von Horizont 2020 zur Klima- und Wasserresilienz, beispielsweise CLAIRCITY, ICARUS, NATURE4CITIES, GROWGREEN, CLARITY, CLIMATE-FITCITY.

¹⁸ <https://cordex.org/>

¹⁹ Copernicus-Dienst zur Überwachung des Klimawandels:

<https://www.copernicus.eu/de/dienste/klimawandel>

²⁰ Copernicus: <https://www.copernicus.eu/de>

²¹ Copernicus-Dienst Atmosphäre: <https://www.copernicus.eu/de/dienste/atmosphaere>

²² Copernicus-Dienst Meeresumwelt: <https://www.copernicus.eu/de/dienste/meeresumwelt>

²³ Copernicus-Dienst Land: <https://www.copernicus.eu/de/dienste/land>

²⁴ Copernicus-Dienst Sicherheit: <https://www.copernicus.eu/de/dienste/sicherheit>

²⁵ Copernicus-Dienst Katastrophen- und Krisenmanagement:

<https://www.copernicus.eu/de/dienste/katastrophen-und-krisenmanagement>

²⁶ Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Katastrophenschutzverfahren der Union: http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en sowie <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32013D1313>.

- Überblick²⁷ über die Katastrophenrisiken, denen die Europäische Union ausgesetzt sein könnte;
- Europäische Plattform für Klimaanpassung (Climate-ADAPT²⁸);
- Gemeinsame Forschungsstelle²⁹ (JRC) der Europäischen Kommission;
- Wissenszentrum für Katastrophenvorsorge (DRMKC), z. B. Plattform für Risikodaten (Risk Data Hub)³⁰, PESETA IV-Datensätze, die auf der Plattform für Risikodaten gehostet und dort heruntergeladen werden können, mit Projektionen potenzieller Folgen und Methoden³¹, ferner Daten über Verluste infolge umwelt- und klimabezogener Katastrophen³²;
- Europäische Umweltagentur³³ (EUA)
- IPCC Data Distribution Centre (DDC³⁴) und der Fünfte Sachstandsbericht des IPCC³⁵ (AR5³⁶), IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung³⁷, IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme³⁸, Vorbereitung des Sechsten Sachstandsberichts (AR6³⁹);
- Wissensportal Klimawandel der Weltbank⁴⁰.

In Artikel 2 Buchstabe a des **Übereinkommens von Paris** wird das Ziel festgelegt, „den Anstieg der durchschnittlichen Erderdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen“.

Ein Infrastrukturprojekt, das an die Erderwärmung um 2 °C angepasst ist, stünde grundsätzlich im Einklang mit dem vereinbarten Temperaturziel. Allerdings muss jede Vertragspartei (jedes Land) des Übereinkommens von Paris berechnen, wie sie zum weltweiten Temperaturziel beitragen wird. Die derzeitigen Zusagen in Form der bestehenden und vorgelegten *national festgelegten Beiträge (NDC)* können immer noch zu einer globalen Erwärmung von etwa 3 °C führen, wenn das Ambitionsniveau nicht angehoben wird⁴¹, das „weit entfernt ist von den Zielen des Übereinkommens von Paris, nämlich die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen und eine Marke von 1,5 °C anzustreben“. Es sollte daher vielleicht erwogen werden, Infrastrukturprojekte durch eine Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung Stresstests zu unterziehen, denen höhere Niveaus der globalen Erderwärmung zugrunde gelegt werden. Die

²⁷ SWD(2020) 330 final, https://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/overview_of_natural_and_man-made_disaster_risks_the_european_union_may_face.pdf.

²⁸ Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

²⁹ JRC: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/climate-change> und <https://data.jrc.ec.europa.eu/collection?q=climate> sowie das JRC-Papier: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109146/mapping_of_risk_web-platforms_and_risk_data_online_final.pdf (dieses enthält eine Liste von Datensätzen zur Exposition/Anfälligkeit auf EU-Ebene, die aber auch von den Mitgliedstaaten verwendet werden).

³⁰ Plattform für Risikodaten: <https://drmhc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/#/>.

³¹ PESETA IV: <https://drmhc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/#/peseta>.

³² Daten über Verluste infolge umwelt- und klimabezogener Katastrophen: <https://drmhc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub#/damages>.

³³ EUA: <https://www.eea.europa.eu/de>

³⁴ IPCC Data Distribution Centre (DDC): <http://www.ipcc-data.org/> und <https://www.ipcc.ch/data/>.

³⁵ IPCC: Weltklimarat, <https://www.ipcc.ch/>.

³⁶ Fünfter Sachstandsbericht des IPCC (AR5): <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

³⁷ IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

³⁸ IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme: <https://www.ipcc.ch/report/srcl/>

³⁹ Sechster Sachstandsbericht des IPCC (AR6) (geplant für 2021 und 2022): <https://www.ipcc.ch/reports/>

⁴⁰ Wissensportal Klimawandel der Weltbank: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>

⁴¹ Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP, UNEP DTU) – The Emissions Gap Report 2020: <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>

derzeit national festgelegten Beiträge (NDC) werden im Vorfeld der COP26 im November 2021 in Glasgow überprüft. Die EU hat den Vereinten Nationen bereits offiziell ihr höheres Ambitionsniveau übermittelt⁴², demzufolge eine Reduktion der THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990 erreicht werden soll.

Der erwartete Anstieg der *durchschnittlichen Erdtemperatur* ist häufig von entscheidender Bedeutung für die Auswahl der globalen und regionalen Klimadatensätze. In Bezug auf einen bestimmten Projektstandort können sich die lokalen Klimavariablen jedoch anders als im globalen Durchschnitt ändern. So ist beispielsweise der Temperaturanstieg über den Landflächen (wo sich die meisten Infrastrukturprojekte befinden) stärker ausgeprägt als über dem Meer. Der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur über den Landflächen Europas ist beispielsweise höher als der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur. Daher müssen die geeignetsten Klimadatensätze, sei es für eine bestimmte Region oder für Projektionen, aus Klimamodellen mit kleinerem Maßstab ausgewählt werden.

Die jüngsten aus Klimaprojektionen gewonnenen Datensätze sind auf *repräsentative Konzentrationspfade (RCP)* gestützt. Vier Konzentrationspfade wurden für die Klimamodellierung und die für die vom IPCC⁴³ im Fünften Sachstandsbericht (AR5)⁴⁴ verwendeten Verlaufskurven der THG-Emissionen ausgewählt. Nahezu sämtliche derzeit verfügbaren Klimaprojektionen beruhen auf diesen vier RCP. Ein fünfter RCP 1.9⁴⁵ wurde in Bezug auf den IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung (SR15⁴⁶) veröffentlicht.

Die Pfade werden als RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 und RCP 8.5 bezeichnet. In Abbildung 3 ist die Projektion der Erderwärmung bis 2100 (*bezogen auf den Zeitraum 1986-2005, in dem die durchschnittliche Erderwärmung etwa 0,6 °C über dem vorindustriellen Niveau liegt*⁴⁷) dargestellt.

Die meisten Simulationen für den AR5 wurden auf der Basis vorgegebener CO₂-Konzentrationen von 421 ppm (RCP 2.6), 538 ppm (RCP 4.5), 670 ppm (RCP 6.0), und 936 ppm (RCP 8.5) bis 2100 durchgeführt.

Zum Vergleich: Kohlendioxid in der Atmosphäre steigt weiterhin rasant an, wobei der Durchschnittswert für Mai 2019 in der Messstation Mauna Loa⁴⁸ mit 414,7 ppm seinen bisherigen Höchststand erreichte.

Auf das Szenario RCP 4.5 kann für praktische Anwendungen der Sicherung der Klimaverträglichkeit für Klimaprojektionen bis etwa 2060 zurückgegriffen werden. In den

⁴² <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2020/12/18/paris-agreement-council-transmits-ndc-submission-on-behalf-of-eu-and-member-states/> und <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14222-2020-REV-1/de>.

⁴³ IPCC: Weltklimarat: <https://www.ipcc.ch/>

⁴⁴ IPCC AR5: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

⁴⁵ <https://www.carbonbrief.org/new-scenarios-world-limit-warming-one-point-five-celsius-2100>

⁴⁶ IPCC SR15: IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen THG-Emissionspfade, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

⁴⁷ Im Zeitraum 1986–2005 liegt die Erderwärmung um etwa 0,6 °C über dem vorindustriellen Niveau, wie aus einem einfachen Vergleich zwischen den Zahlen SPM.1 und SPM.6 der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, Fünfter Sachstandsbericht des IPCC (AR5), ersichtlich:

• SPM.1: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SPM.1_rev1-01.png

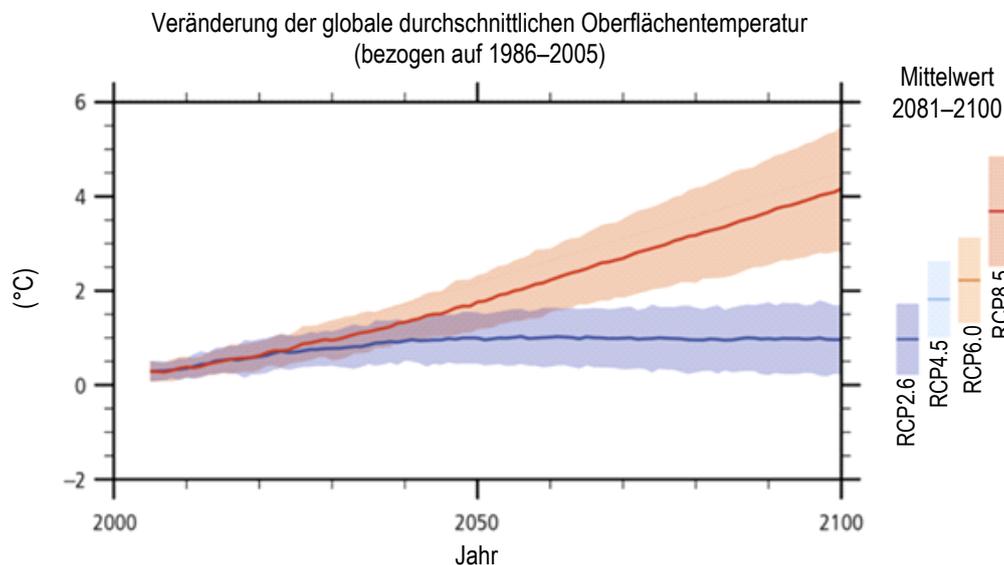
• SPM.6: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SPM.06-01.png>

Siehe auch: <https://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/BAMS-D-16-0007.1> (wo die Differenz auf zwischen 0,55 °C und 0,80 °C geschätzt wird).

⁴⁸ <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>

darauffolgenden Jahren könnte RCP 4.5 die Veränderungen möglicherweise nicht mehr angemessen abbilden, insbesondere wenn die THG-Emissionen höher ausfallen als erwartet. Daher wäre es gegebenenfalls sinnvoller, RCP 6.0 und RCP 8.5 für aktuelle Projektionen bis 2100 zu verwenden. Dennoch wird die Erwärmung im Rahmen des Szenarios RCP 8.5 allgemein höher veranschlagt als in den derzeit üblichen Szenarien.⁴⁹

Abbildung 3: Projektionen der Erderwärmung bis zum Jahr 2100



Quelle: Abbildung SPM.6 aus der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, Synthesericht, Fünfter Sachstandsbericht des IPCC

Für erste *screeningähnliche* Analysen wird empfohlen, Klimaprojektionen auf der Grundlage der Szenarien RCP 6.0 oder RCP 8.5 zu verwenden.

Wenn RCP 8.5 der detaillierten Bewertung der Klimaanfälligkeit und der Klimarisiken zugrunde gelegt wird, entfällt möglicherweise die Notwendigkeit der Durchführung von Stresstests⁵⁰.

Das Szenario RCP 4.5 dürfte für Projekte angemessener sein, bei denen eine praktische Option besteht, das Niveau der Klimaresilienz während seiner Lebensdauer bei Bedarf zu erhöhen. Dies erfordert üblicherweise eine regelmäßige Überwachung des Klimawandels, der Auswirkungen und des Resilienzlevels durch den Eigentümer der Vermögenswerte. So könnte etwa die Höhe einiger Systeme für den Hochwasserschutz schrittweise erhöht werden.

Die Auswahl von Klimaprojektionen liegt in der Verantwortung des Projektträgers, der dabei vom Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und technischen Spezialisten unterstützt wird. Sie sollte ein integraler Bestandteil des Risikomanagements des Projekts sein. Nationale Leitlinien und Vorschriften müssen ebenfalls befolgt werden.

Der **Sechste Sachstandsbericht des IPCC** wird auf gegenüber dem Fünften Sachstandsbericht (CMIP5) aktualisierten Klimaprojektionen (auf der Grundlage von CMIP6⁵¹) und einer neuen Reihe von RCP beruhen. Die neuesten Klimaprojektionen sollten unbedingt, sobald sie verfügbar

⁴⁹ <https://www.carbonbrief.org/explainer-the-high-emissions-rcp8-5-global-warming-scenario>

⁵⁰ Insbesondere bei größeren oder längerfristigen Projekten können der Beauftragte für die Klimasicherung und der (die) Sachverständige(n) in Erwägung ziehen, einen belastbareren Ansatz zu verfolgen, der zusätzliche RCP und Klimamodelle einbezieht.

⁵¹ CMIP6: <https://www.carbonbrief.org/cmip6-the-next-generation-of-climate-models-explained>

sind, in das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit einbezogen werden. In CMIP6 etwa wurde ein neues Szenario (SSP3-7.0) aus der Mitte des Spektrums an Referenz-Ergebnissen von Energiesystemmodellen aufgenommen, das das Szenario RCP 8.5 möglicherweise bei der Sicherung der Klimaverträglichkeit ersetzen könnte.

Der zeitliche Rahmen von Klimaprojektionen sollte grundsätzlich den oben genannten Zeitraum abdecken, d. h. die voraussichtliche Laufzeit des Projekts.

Dekadische Klimavorhersagen⁵² können für kurzfristige Projekte verwendet werden, d. h. in der Regel eine Zeitspanne bis zum folgenden Jahrzehnt abdecken. Dekadische Klimavorhersagen stützen sich auf aktuelle Klimabedingungen (z. B. Meerestemperaturen) und Veränderungen der jüngsten Vergangenheit, was für diesen Zeitraum ein hinlängliches Maß an Gewissheit bietet.

Bei Projekten mit mittlerer bis langer Laufzeit, d. h. bis 2030 und bis Ende des Jahrhunderts und darüber hinaus, müssen auf Szenarien gestützte Klimaprojektionen verwendet werden.

Die in den **Mitgliedstaaten verfügbaren Ressourcen** für die Entwicklung klimaresilienter Infrastrukturen wurden in einer von der Kommission durchgeführten und 2018 veröffentlichten Studie⁵³ erfasst. In der Studie werden sieben Kriterien angelegt (Datenverfügbarkeit, Leitlinien, Methoden, Instrumente, Entwurfsstandards, System- und Rechtsrahmen, institutionelle Kapazitäten) und die Bereiche Verkehr, Breitband, Stadtentwicklung, Energie sowie Wasser- und Abfallwirtschaft einbezogen.

Der Verlauf der ersten Großprojekte im Zeitraum 2014-2020, als die Anforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel neu waren und die Mitgliedstaaten zunächst nur über geringe Erfahrungen verfügten, lässt nachweisbare und substanzielle Fortschritte bei der Qualität der Sicherung der Klimaverträglichkeit erkennen, wenngleich noch einige Probleme bestehen:

- Begünstigten bereitet es oft Schwierigkeiten nachzuweisen, wie die Projekte zu den klimapolitischen Zielen der EU und der Mitgliedstaaten beitragen.
- Die Begünstigten verfügen oft nur über unzureichende Kenntnisse hinsichtlich der nationalen und regionalen Strategien und Pläne.
- Bei Verkehrsprojekten ist in der Regel ein hinreichend detailliertes Verkehrsmodell erforderlich, um absolute und relative THG-Emissionen zu berechnen. Es sollte in der anfänglichen Strategie- und Planungsphase des Projektzyklus zum Einsatz kommen, wenn die wichtigsten Entscheidungen mit Relevanz für die THG-Emissionen getroffen werden, sowie später im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse. Verkehrsmodelle wurden in den meisten Ländern und Regionen/Städten entwickelt. Ein Mangel an Verkehrsmodellen kann Analysen, etwa die Analyse der Optionen, der Umstellung auf emissionsärmere Verkehrsträger und der relativen THG-Emissionen, erschweren.
- Projekte im Wasser- und Abwassersektor waren mit den geringsten Problemen bei der Berichterstattung über die Eindämmung des Klimawandels konfrontiert, andere Sektoren wie der Energiesektor hatten jedoch größere Schwierigkeiten bei der Einbeziehung von Berechnungen der THG-Emissionen in die KNA.
- Der Klimawandel wurde in fast keinem der überprüften Projekte als Kriterium für die *Analyse der Optionen* verwendet, da sich die meisten Projekte auf eine Analyse historischer

⁵² <https://www.wcrp-climate.org/dcp-overview>

https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaumwelt_node.html

https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimavhs/jahreszvhs/jahreszvhs_node.html

⁵³ Studie 2018 „Climate change adaptation of major infrastructure projects“, erstellt im Auftrag der DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects

Optionen stützten, mit Ausnahme von Projekten, die speziell auf die Anpassung an den Klimawandel zugeschnitten waren.

- Größere Fortschritte wurden in den Ländern beobachtet, in denen die wichtigsten Begünstigten (z. B. Verkehrsbehörden) damit begannen, eigene Daten über den Klimawandel zu erheben und an Szenarien und Anpassungsbedarf zu arbeiten. In einigen Mitgliedstaaten ist die Planung eher rückwirkend (und reagiert auf Entwicklungsvorschläge) als proaktiv (im Sinne einer Steuerung von Entwicklungsmustern hin zu einer CO₂-armen und klimaresilienten Zukunft).

Informationen über die Anpassung der Städte in Europa finden sich beispielsweise im EUA-Bericht Nr. 12/2020⁵⁴. In dem Bericht werden die klimabezogenen Auswirkungen auf europäische Städte und Gemeinden sowie die Wirksamkeit und Kosteneffizienz von Anpassungsmaßnahmen detailliert dargelegt.

Die technischen Leitlinien für die Anwendung des Grundsatzes der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ im Rahmen der Verordnung zur Einrichtung einer Aufbau- und Resilienzfazilität⁵⁵, in der auf die vorliegenden Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen für den Zeitraum 2021-2027 Bezug nimmt, stehen in der Bekanntmachung 2021/C 58/01 der Kommission⁵⁶ zur Verfügung. In der Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen „Guidance to Member States – Recovery and resilience plans“ (Leitlinien für die Mitgliedstaaten – Aufbau- und Resilienzpläne), SWD(2021) 12 final⁵⁷, wird in Bezug auf Investitionen in die Infrastruktur empfohlen, die im Rahmen der InvestEU-Verordnung festgelegten Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit anzuwenden.

3.2. Eindämmung des Klimawandels (Klimaneutralität)

Die Eindämmung des Klimawandels schließt Dekarbonisierung, Energieeffizienz, Energieeinsparungen und die Nutzung erneuerbarer Energien ein. Sie beinhaltet Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen oder zur Förderung der THG-Sequestrierung und ist an der EU-Politik in Bezug auf die Zielvorgaben zur **Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 und 2050** orientiert.

Die Behörden der Mitgliedstaaten spielen eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der politischen Ziele der EU in Bezug auf Vorgaben für die Emissionsminderung und können besondere Anforderungen für die Erreichung dieser Ziele festlegen. Die in diesem Abschnitt dargestellten Leitlinien lassen die in den Mitgliedstaaten festgelegten Anforderungen und die diesbezügliche Aufsichtsfunktion der Behörden unberührt.

⁵⁴ EUA-Bericht Nr. 12/2020, Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change, Europäische Umweltagentur, <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>.

⁵⁵ RRF: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_de

⁵⁶ DNSH: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2021.058.01.0001.01.DEU

⁵⁷ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/document_travail_service_part1_v2_en.pdf und https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/document_travail_service_part2_v3_en.pdf.

Mit dem Grundsatz⁵⁸ „**Energieeffizienz an erster Stelle**“ wird bekräftigt, dass bei Investitionsentscheidungen alternativen kosteneffizienten Energieeffizienzmaßnahmen, insbesondere kosteneffizienten Einsparungen beim Energieendverbrauch, Vorrang einzuräumen ist.

Die **Quantifizierung und Monetarisierung von THG-Emissionen** können Investitionsentscheidungen unterstützen.

Darüber hinaus wird ein erheblicher Teil der Infrastrukturprojekte, die im Zeitraum 2021–2027 unterstützt werden, eine über das **Jahr 2050 hinausgehende Lebensdauer haben**. Daher ist eine Sachverständigenanalyse erforderlich, um zu prüfen, ob das Projekt beispielsweise mit dem Betrieb, der Instandhaltung und der endgültigen Stilllegung im allgemeinen Kontext der Netto-Null-Treibhausgasemissionen und der Klimaneutralität vereinbar ist.

In diesen Leitlinien wird empfohlen, gegebenenfalls die **Methoden der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks** (Quantifizierung der Treibhausgasemissionen) und **zur Berechnung der CO₂-Schattenpreise** (Monetarisierung der THG-Emissionen) zu verwenden.

Der CO₂-Fußabdruck wird in diesen Leitlinien nicht nur verwendet, um die Treibhausgasemissionen eines Projekts zu schätzen, wenn es bereits vor der Umsetzung steht, sondern vor allem, um die Analyse und Integration CO₂-armer Lösungen während der Planungs- und Entwurfsphase zu unterstützen. Daher ist es wichtig, die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Anfang an in das Projektzyklusmanagement einzubeziehen. Nach sorgfältiger Durchführung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit kann die Förderfähigkeit eines Projekts bestimmt werden.

Eine bestimmte Methode der **Kosten-Nutzen-Analyse** ist dabei jedoch nicht vorgeschrieben, diese hängt vielmehr von den an die jeweiligen Fonds gebundenen Darlehensbedingungen und anderen Faktoren ab. So sind beispielsweise für Energieprojekte im Rahmen der CEF Kosten-Nutzen-Analysen nach den von der ENTSO-Strom und ENTSO-Gas erstellten Methoden gemäß der Verordnung (EU) Nr. 347/2013⁵⁹ die wichtigsten Bezugspunkte. Für Großprojekte im Zeitraum 2014–2020 ist der *Leitfaden*⁶⁰ *der Kommission zur Durchführung der Kosten-Nutzen-Analyse* maßgeblich und bleibt ein relevanter Bezugsrahmen (für Eindämmung und Anpassung).

In vielen Mitgliedstaaten wird eine Kosten-Nutzen-Analyse auch für **kleinere Projekte** durchgeführt, um alle externen Effekte eines Projekts und seine umfassenden Auswirkungen sowie sein Kosten-Nutzen-Verhältnis aus Sicht der Öffentlichkeit zu erfassen und zu bewerten. Im Jahr 2021 wird die Europäische Kommission einen Leitfaden für **wirtschaftliche Bewertungen** mit einem vereinfachten Instrumentarium veröffentlichen, der von Finanzierungseinrichtungen im Zeitraum 2021–2027 fakultativ verwendet werden kann.

⁵⁸ Das *energy efficiency first-Prinzip* wird in Artikel 2 Nummer 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz festgelegt.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0001.01.DEU

⁵⁹ Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009 (Text von Bedeutung für den EWR), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0347>

⁶⁰ Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014–2020, ISBN 978-92-79-34796-2, Europäische Kommission, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

Eine frühzeitige und kohärente Bewertung der erwarteten Treibhausgasemissionen eines Projekts in seinen unterschiedlichen Entwicklungsphasen wird dazu beitragen, seine Auswirkungen auf den Klimawandel abzumildern. Manche Entscheidungen, vor allem in der Planungs- und Entwurfsphase, haben Einfluss auf die gesamten THG-Emissionen eines Projekts während seiner ganzen Lebensdauer, von seinem Bau und Betrieb bis zur Stilllegung.

In einigen Sektoren, etwa in den Bereichen **Verkehr, Energie und Stadtentwicklung**, müssen wirksame Maßnahmen hauptsächlich in der Planungsphase ergriffen werden, um Treibhausgasemissionen zu verringern. Tatsächlich wird in dieser Phase die Wahl zwischen Verkehrsträgern für bestimmte Zielorte oder Korridore getroffen (z. B. zwischen öffentlichen Verkehrsmitteln und privatem Fahrzeug), was häufig ein wichtiger Faktor sowohl in Bezug auf den Energieverbrauch als auch auf die Treibhausgasemissionen ist. Eine ebenso wichtige Rolle spielen politische und „weichere“ Maßnahmen, beispielsweise Anreize für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, für das Fahrradfahren und Zufußgehen.

Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks können ausgeweitet werden, beispielsweise auf die Planung von Verkehrsnetzen, um unmittelbar bewerten zu können, in welchem Umfang der Plan die erwarteten positiven Auswirkungen auf die THG-Emissionen hervorruft. Dies könnte einen der *wesentlichen Leistungsindikatoren* für solche Pläne darstellen. Die Berechnungen beruhen in der Regel auf einem Verkehrsmodell, mit dem das Verkehrsaufkommen im Verkehrsnetz abgebildet werden kann (z. B. Verkehrsströme, Kapazität und Verkehrsüberlastung).

Ein ähnlicher Ansatz kann für die Stadtentwicklung gewählt werden, insbesondere bei der Abschätzung der Folgen der Entscheidung über den Standort für bestimmte Tätigkeiten auf Mobilität und Energieverbrauch, etwa von Optionen der Stadtplanung auf den Charakter der Entwicklung (z. B. in Bezug auf Bebauungsdichte, Standort, Mischungsverhältnis der Flächennutzung, Erschließungsqualität und Durchlässigkeit sowie Zugänglichkeit). Unterschiedliche städtische Formen und Strukturen des Wohnungsbaus haben nachweislich Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen, den Energiebedarf, den Ressourcenabbau usw.

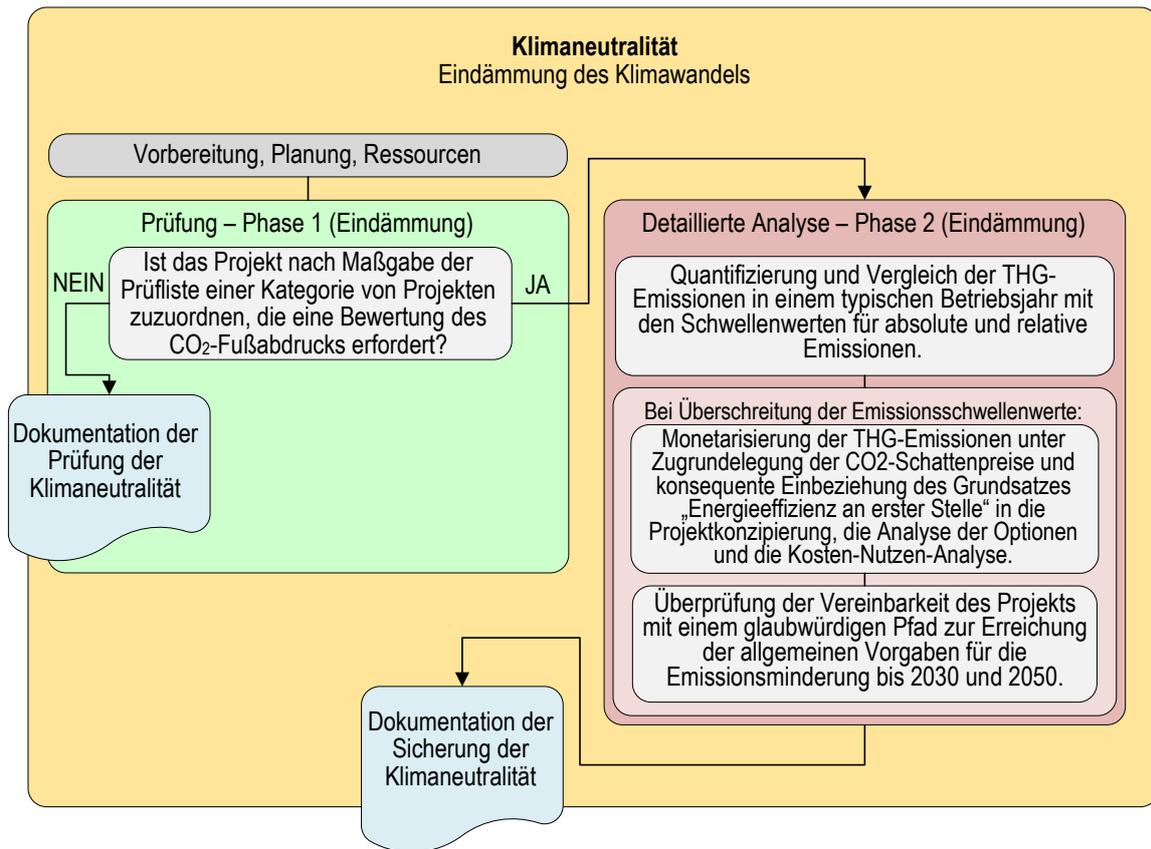
Besondere Vorsicht erfordern Infrastrukturprojekte, bei denen fossile Brennstoffe genutzt oder befördert werden, auch wenn sie Energieeffizienzmaßnahmen umfassen. Eine konkrete Bewertung sollte in jedem Fall vorgenommen werden, um die Vereinbarkeit mit den Zielen der Eindämmung des Klimawandels einschätzen zu können und eine erhebliche Beeinträchtigung dieser Ziele zu vermeiden.

So wird beispielsweise in Städten der Großteil der THG-Emissionen durch Verkehr, Energieverbrauch in Gebäuden, Stromversorgung und Abfall verursacht. Daher sollte bei Projekten in diesen Sektoren Klimaneutralität bis 2050 angestrebt werden, was praktisch Netto-Null-Treibhausgasemissionen bedeutet. Es sind also kohlenstofffreie Technologien erforderlich, um CO₂-Neutralität zu erreichen.

Innerhalb der EU müssen sämtliche Bauprojekte, seien es Renovierungs- oder Neubauvorhaben, die Anforderungen der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden⁶¹ erfüllen, die von den Mitgliedstaaten in nationale Bauvorschriften umgesetzt wurde. Für Renovierungen erfordert das die Einhaltung kostenoptimaler Sanierungsgrade. Bei Neubauten bedeutet dies Niedrigstenergiegebäude.

⁶¹ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

Abbildung 4: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit im Zusammenhang mit dem Klimaschutz



3.2.1. Prüfung – Phase 1 (Eindämmung)

Tabelle 2 leitet durch das Verfahren der Prüfung von Infrastrukturprojekten im Hinblick auf ihre THG-Emissionen. Dabei werden die Projekte je nach Zuordnung zu einer Projektkategorie in zwei Gruppen unterteilt.

Tabelle 2: Prüfliste – CO₂-Fußabdruck – Beispiele für Projektkategorien⁶²

Prüfung	Kategorien von Infrastrukturprojekten
<p>Grundsätzlich ist je nach Größenordnung des Projekts eine Bewertung des CO₂-Fußabdrucks in diesen Projektkategorien NICHT ERFORDERLICH.</p> <p>Mit Verweis auf das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit für die Eindämmung des Klimawandels in Abbildung 7 endet das Verfahren mit Phase 1 (Prüfung).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Telekommunikationsdienste • Trinkwasserversorgungsnetze • Regenwasser- und Abwassersammelnetze • Kleinere Einrichtungen für die industrielle Abwasserbehandlung und die kommunale Abwasserbehandlung • Grundstückerschließungen⁶³ • Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen • Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten • Arzneimittel und Biotechnologie
<p>Grundsätzlich ist eine Bewertung des CO₂-Fußabdrucks⁶⁴ bei diesen Projektkategorien ERFORDERLICH.</p> <p>Mit Verweis auf das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit für die Eindämmung des Klimawandels in Abbildung 7 schließt das Verfahren für diese Art von Projektkategorien Phase 1 (Prüfung) und Phase 2 mit einer detaillierten Analyse ein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deponien für Siedlungsabfälle • Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle • Große Kläranlagen • Herstellendes Gewerbe • Chemikalien und Raffination • Bergbau und Grundmetalle • Zellstoff- und Papierindustrie • Kauf von Rollmaterial, Schiffen, Fuhrparks • Straßen- und Schieneninfrastruktur⁶⁵, Stadtverkehr • Häfen und Logistikplattformen • Stromübertragungsleitungen • Erneuerbare Energiequellen • Erzeugung, Verarbeitung, Lagerung und Transport von Brennstoffen • Zement- und Kalkherstellung • Glasproduktion • Wärme- und Stromerzeugungsanlagen • Fernwärmenetz • Anlagen zur Verflüssigung und Wiederverdampfung von Erdgas • Gas-Fernleitungsinfrastruktur • Jede andere Kategorie oder Größenordnung von Infrastrukturprojekten, bei denen die absoluten und/oder relativen Emissionen 20 000 Tonnen CO₂e/Jahr (positiv oder negativ) (siehe Tabelle 7) überschreiten könnten

⁶² Diese Tabelle ist eine abgeänderte Fassung von Tabelle 1 aus: EIB Project Carbon Footprint Methodologies, Illustrative examples of project categories for which a GHG assessment is required, Juli 2020,

https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf.

⁶³ Einschließlich unter anderem sicherer Parkplätze und Kontrollen an den Grenzen.

⁶⁴ Nicht förderfähige Infrastrukturen sollten ausgeschlossen werden.

⁶⁵ Maßnahmen zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit und zur Minderung des Lärms des Schienengüterverkehrs können ausgenommen werden.

3.2.2. Detaillierte Analyse – Phase 2 (Eindämmung)

Die detaillierte Analyse umfasst die Quantifizierung und Monetarisierung der THG-Emissionen (und Reduktionen) sowie die Bewertung der Übereinstimmung mit den Klimavorgaben bis 2030 und 2050.

3.2.2.1. Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks für Infrastrukturprojekte

In diesen Leitlinien werden die Methoden⁶⁶ der Europäischen Investitionsbank (EIB) zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks von Infrastrukturprojekten empfohlen. Die Methode beinhaltet einen vorgegebenen Ansatz für die Berechnung von Emissionen zum Beispiel für:

- Abwasser- und Klärschlammbehandlung
- Abfallbehandlungsanlagen
- Deponien für Siedlungsabfälle
- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Städtischer Nahverkehr
- Gebäuderenovierung
- Häfen
- Flughäfen

Zur Monetarisierung der Treibhausgasemissionen kann die Methode der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks verwendet und durch die gesonderte Veröffentlichung *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB (2013)*⁶⁷ und die *CO₂-Schattenpreise* (siehe Abschnitt 3.2.2.4) ergänzt werden.

Die Methode der EIB steht im Einklang mit dem im November 2015 veröffentlichten „International Financial Institution Framework for a Harmonised Approach to Greenhouse Gas Accounting“ (Rahmen der internationalen Finanzinstitutionen für einen harmonisierten Ansatz für die Treibhausgasbilanzierung).

Aus vielen Infrastrukturprojekten folgt eine Reduktion oder ein Anstieg der Emissionen verglichen mit dem Szenario, das die Situation beschreibt, die ohne das Projekt entstanden wäre. Diese werden als Referenz-Emissionen bezeichnet. Viele Projekte emittieren zudem Treibhausgase direkt in die Atmosphäre (z. B. Verbrennung von Brennstoffen oder Emissionen von Produktionsprozessen) oder indirekt durch gekauften Strom und/oder gekaufte Wärme.

Die von der Methode der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks erfassten Treibhausgase schließen sieben im Kyoto-Protokoll der UNFCCC⁶⁸ aufgeführten Gase ein, nämlich: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O), teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) sowie Stickstofftrifluorid (NF₃). Bei der Quantifizierung der Treibhausgasemissionen

⁶⁶ EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Juli 2020, <https://www.eib.org/en/about/cr/footprint-methodologies.htm> und https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

⁶⁷ The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB: <https://www.eib.org/en/publications/economic-appraisal-of-investment-projects>

⁶⁸ Kyoto-Protokoll der UNFCCC: https://unfccc.int/kyoto_protocol

werden alle Emissionen unter Rückgriff auf das Treibhauspotenzial (GWP)⁶⁹ in Tonnen Kohlendioxid, sogenanntes CO₂-Äquivalent (CO₂e), umgewandelt.

Die CO₂-Bewertung sollte mit dem Ziel, Entscheidungen für CO₂-arme Lösungen und Optionen zu unterstützen, in den gesamten Projektentwicklungszyklus einbezogen und als Instrument für die Einstufung und Auswahl von Optionen (auch im Rahmen der UVP und der SUP) eingesetzt werden.

In der Planungsphase sollte derselbe Ansatz verfolgt werden, beispielsweise im Verkehrssektor, wo die wichtigsten Optionen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen auf die Optionen in Bezug auf die operative Struktur des Netzes und die Auswahl der Verkehrsträger und einschlägigen Strategien konzentriert sind.

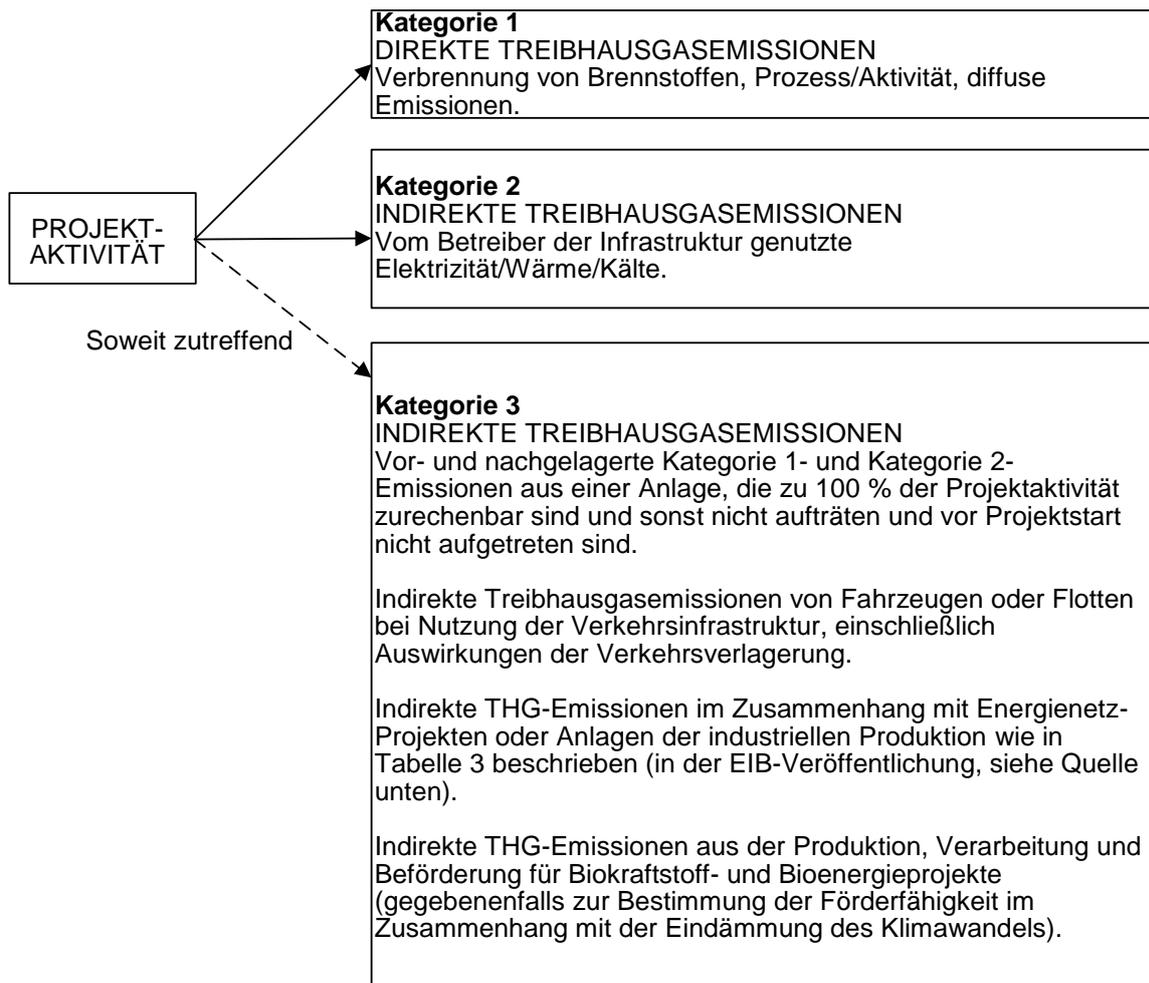
Bei der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks wird auf die Unterscheidung nach Bereichen, sogenannten „**Scopes**“ zurückgegriffen, die im Treibhausgasprotokoll⁷⁰ definiert wurden.

⁶⁹ Treibhauspotenziale/Faktoren/Werte (verwendet für den CO₂-Fußabdruck):

- Tabelle A1.9 in der EIB-Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks;
- Greenhouse Gas Protocol: http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf
- „GWP 100-year“ in Anlage 8.A: „Lifetimes, Radiative Efficiencies and Metric Values“ des Fünften IPCC-Sachstandsberichts, WG I, The Physical Science Basis, <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>

⁷⁰ Treibhausgasprotokoll: <https://ghgprotocol.org/>

Abbildung 5: Das Konzept der Kategorien („Scopes“) in der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks⁷¹



Quelle: Abbildung 1 aus der Veröffentlichung „EIB Project Carbon Footprint Methodologies“ (Methoden der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks von Projekten)

Tabelle 3: Überblick über die drei Kategorien („Scopes“), die Bestandteil der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks sind, und Bewertung der indirekten Emissionen für die Infrastruktur des Straßen-, Schienen sowie städtischen öffentlichen Verkehrs

Kategorie	Infrastruktur des Straßen-, Schienen- sowie öffentlichen Nahverkehrs	Alle sonstigen Projekte
Kategorie 1: Direkte Treibhausgasemissionen entstehen physisch aus Quellen, die von dem Projekt betrieben werden. Darunter fallen zum Beispiel Emissionen, die aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, durch industrielle Prozesse und diffuse Emissionen wie Kältemittel- oder Methanaustritt entstehen.	Falls zutreffend: Verbrennung von Brennstoffen, Prozess/Aktivität, diffuse Emissionen	Ja: Verbrennung von Brennstoffen, Prozess/Aktivität, diffuse Emissionen

⁷¹ Abbildung 1 aus der Veröffentlichung „EIB Project Carbon Footprint Methodologies“, <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

Kategorie	Infrastruktur des Straßen-, Schienen- sowie öffentlichen Nahverkehrs	Alle sonstigen Projekte
Kategorie 2: Indirekte Treibhausgasemissionen im Zusammenhang mit Energie (Strom, Heizung, Kühlung und Dampf), die von dem Projekt verbraucht, aber nicht erzeugt wird. Diese werden einbezogen, weil das Projekt den Energieverbrauch etwa durch Verbesserung seiner Energieeffizienzmaßnahmen oder durch Umstellung auf Strom aus erneuerbaren Quellen direkt kontrollieren kann.	Falls zutreffend: Verkehrsinfrastrukturprojekte (hauptsächlich Schienenverkehr), die von dem Eigentümer der Infrastruktur betrieben werden	Ja: Strom, Heizung, Kühlung
Kategorie 3: Sonstige indirekte Treibhausgasemissionen , die als Folge der Projektaktivität betrachtet werden können (z. B. Emissionen aus der Produktion oder Gewinnung von Rohstoffen oder Ausgangsstoffen und Fahrzeugemissionen aus der Nutzung der Straßeninfrastruktur, einschließlich Emissionen aus dem Stromverbrauch von Zügen und Elektrofahrzeugen).	Ja: Indirekte Treibhausgasemissionen von Fahrzeugen, die Verkehrsinfrastrukturen nutzen, einschließlich Auswirkungen der Verkehrsverlagerung	Falls zutreffend: Direkte und ausschließliche vor- oder nachgelagerte Kategorie 1- und Kategorie 2-Emissionen

Die Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks umfasst die folgenden Hauptschritte:

- (1) Bestimmung der Projektgrenze
- (2) Festlegung des Bewertungszeitraums
- (3) Bestimmung der zu berücksichtigenden Emissionen-Kategorien
- (4) Quantifizierung der absoluten Emissionen des Projekts (A_b)
- (5) Bestimmung und Quantifizierung der Referenz-Emissionen (B_e)
- (6) Berechnung der relativen Emissionen ($R_e = A_b - B_e$)

Die Projektgrenze beschreibt, was in die Berechnung der absoluten und relativen Emissionen einzubeziehen ist:

- Die absoluten Emissionen beruhen auf einer Projektgrenze, die alle signifikanten Kategorie 1-, Kategorie 2- und Kategorie 3-Emissionen (falls zutreffend) einschließen, die innerhalb eines Projekts auftreten. So wäre zum Beispiel die Projektgrenze eines Autobahnabschnitts als dessen Länge laut Finanzierungsvertrag zu bestimmen, da das Projekt und die Berechnung der absoluten Emissionen sich auf die Treibhausgasemissionen von Fahrzeugen, die diesen Autobahnabschnitt in einem typischen Jahr nutzen, erstrecken würden.
- Die relativen Emissionen werden anhand einer Projektgrenze berechnet, die die Szenarien „mit Projekt“ und „ohne Projekt“ angemessen widerspiegelt. Sie schließen alle signifikanten Kategorie 1-, Kategorie 2- und Kategorie 3-Emissionen (falls zutreffend) ein, können aber auch eine Grenze außerhalb der physischen Grenze des Projekts erfordern, um den Referenzfall darzustellen. So würde ohne die Autobahn der Verkehr auf Nebenstraßen außerhalb der physischen Grenzen des Projekts zunehmen. Die der Berechnung der relativen Emissionen zugrunde gelegte Grenze umfasst die gesamte von dem Projekt betroffene Region.

Als absolute (A_b) Treibhausgasemissionen werden die geschätzten jährlichen Emissionen für ein durchschnittliches Betriebsjahr des Projekts veranschlagt.

Die Referenz-Treibhausgasemissionen (B_e) sind die Emissionen nach dem angenommenen alternativen Szenario, das die bei Nichtdurchführung des Projekts entstehenden Emissionen angemessen darstellt.

Die relativen Treibhausgasemissionen (R_e) stellen die Differenz zwischen den absoluten Emissionen und den Referenz-Emissionen dar.

Die absoluten und die relativen Emissionen sind für ein typisches Betriebsjahr zu quantifizieren.

Die CO₂-Bewertung sollte während des gesamten Projektentwicklungszyklus einbezogen und als ein Instrument genutzt werden, um Optionen im Hinblick auf die Förderung CO₂-armer Lösungen und Optionen sowie den Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ einzustufen und auszuwählen.

Die in diesen Leitlinien dargestellte CO₂-Bewertung ist daher ein ausgereifteres Instrument zur Unterstützung des Übergangs zu einer CO₂-armen Wirtschaft, das weit über die übliche einmalige Bewertung im Rahmen der Beantragung einer Finanzierung bei einem Finanzinstitut hinausgeht.

Die Projektgrenze beschreibt, was in die Berechnung der absoluten Emissionen, der Referenz-Emissionen und der relativen Emissionen einzubeziehen ist.

Bei der Quantifizierung der Treibhausgasemissionen eines Projekts sollten alle relevanten Informationen berücksichtigt werden.

Die Berechnung des CO₂-Fußabdrucks birgt verschiedene Formen der Unsicherheit, unter anderem Unsicherheiten bezüglich der Sekundärwirkungen, der Referenzszenarien und der berechneten Referenz-Emissionen. Treibhausgasschätzungen sind daher naturgemäß annähernde Schätzungen.

Die den Schätzungen oder Berechnungen der Treibhausgasemissionen innewohnenden Unsicherheiten sollten soweit wie möglich reduziert werden, und Schätzverfahren sollten nicht zu Verzerrungen führen. Bei einem geringen Genauigkeitsgrad empfiehlt es sich, konservative Daten und Annahmen für die Quantifizierung der Treibhausgasemissionen zu verwenden.

Die Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks sollte somit auf konservativen Annahmen, Werten und Verfahren beruhen. Konservative Werte und Annahmen tendieren dazu, absolute Emissionen und „positive“ relative Emissionen (Nettoanstieg) zu überschätzen und die „negativen“ relativen Emissionen (Nettoreduktionen) zu unterschätzen. Sind Differenzen im Grad der Unsicherheit oder Verzerrung zwischen den Szenarien „mit Projekt“ und „ohne Projekt“ erkennbar, ist besondere Vorsicht geboten.

3.2.2.2. Bewertung der Treibhausgasemissionen

Treibhausgasemissionen sollten anhand dieser Leitlinien für einzelne Investitionsvorhaben mit erheblichen Emissionen bewertet werden⁷². Den Nutzern wird nahegelegt, die in Bezug auf ihre Investition geltenden Rechtsvorschriften zu überprüfen.

In der folgenden Tabelle sind die Schwellenwerte entsprechend der Methode der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks aufgeführt.

⁷² Aufgrund der kumulativen Wirkungen kommt es vor, dass geringe THG-Emissionen den Kipp-Punkt überschreiten, der nicht signifikante Auswirkungen in die Kategorie der erheblichen Auswirkungen überführt, sodass diese dann berücksichtigt werden müssten.

Tabelle 4: Schwellenwerte nach der Methode der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks⁷³

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Absolute Emissionen über 20 000 Tonnen CO₂e/Jahr (positiv oder negativ)• Relative Emissionen über 20 000 Tonnen CO₂e/Jahr (positiv oder negativ) |
|---|

Infrastrukturprojekte⁷⁴ mit absoluten und/oder relativen Emissionen von über 20 000 Tonnen CO₂e/Jahr (positiv oder negativ) müssen sowohl Phase 1 (Prüfung) als auch Phase 2 (detaillierte Analyse) des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit durchlaufen, wie in Abbildung 7 dargestellt.

Studien⁷⁵ (über das Projektportfolio der EIB) zeigen, dass die Schwellenwerte in Tabelle 4 etwa 95 % der absoluten und relativen Treibhausgasemissionen aus den Projekten abdecken.

3.2.2.3. Referenzfälle (CO₂-Fußabdruck, Kosten-Nutzen-Analyse)

Der Referenzfall der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks wird häufig als „wahrscheinliche Alternative“ zum Plan/Projekt, im Falle der Kosten-Nutzen-Analyse als „kontrafaktisches Referenzszenario“ bezeichnet. Bei bestimmten Projekten können Differenzen zwischen diesen Referenzfällen auftreten. In solchen Fällen muss Kohärenz zwischen der Quantifizierung der Treibhausgasemissionen und der Kosten-Nutzen-Analyse sichergestellt werden. Dies sollte in der Kosten-Nutzen-Analyse (gegebenenfalls) angemessen beschrieben und in der Dokumentation zur Sicherung der Klimaverträglichkeit zusammengefasst werden.

Die KNA wird üblicherweise in Form eines Vergleichs zwischen den Szenarien „mit Projekt“ und „ohne Projekt“ vorgenommen. Vom Standpunkt der Sicherung der Klimaverträglichkeit (Eindämmung) ist es wichtig, dass das Referenz-Projektszenario die Klimapolitik der EU glaubwürdig abbildet. Das würde zum Beispiel ein Referenzszenario ausschließen, in dem hochgradig kohlenstoffintensive Kraftstoffe im Jahr 2050 noch verwendet werden. Im Gegensatz dazu sollte es mit einem glaubwürdigen Reduktionspfad für THG-Emissionen entsprechend den neuen Klimazielen der EU bis 2030 und der Klimaneutralität bis 2050 vereinbar sein.

3.2.2.4. CO₂-Schattenpreise

In diesen Leitlinien wird auf die CO₂-Schattenpreise zurückgegriffen, die von der EIB als bester verfügbarer Anhaltspunkt⁷⁶ für die Kosten einer Verwirklichung des Temperaturziels nach dem

⁷³ EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Juli 2020, <https://www.eib.org/en/about/cr/footprint-methodologies.htm> und https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf und <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

⁷⁴ Projekte in bestimmten Sektoren, etwa im Stadtverkehr, sind oft Bestandteil eines integrierten Planungsdokuments (z. B. eines Plans für eine nachhaltige urbane Mobilität), mit dem ein Rahmen für ein kohärentes Investitionsprogramm geschaffen werden soll. Obwohl jede einzelne Investition/jedes einzelne Projekt eines solchen Investitionsprogramms die Schwellenwerte möglicherweise nicht überschreitet, kann es erforderlich sein, die THG-Emissionen für das gesamte Programm zu bewerten, um den Umfang seines Gesamtbeitrags zur Minderung der Treibhausgasemissionen zu erfassen.

⁷⁵ EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, 8. Juli 2020: <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>

Übereinkommen von Paris (1,5-°C-Ziel) veröffentlicht wurden. Die CO₂-Schattenpreise werden in realen Werten gemessen und in Preisen von 2016 angegeben.

Die CO₂-Schattenpreise, die für Infrastrukturprojekte im Zeitraum 2021–2027 anzusetzen sind, sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen (siehe auch Tabelle 6 mit Jahreswerten für die CO₂-Schattenpreise).

Tabelle 5: CO₂-Schattenpreise für Treibhausgasemissionen und Reduktionen in EUR/Tonne CO₂e, Preise 2016

Jahr	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
EUR/Tonne CO ₂ e	80	165	250	390	525	660	800

Quelle: EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025 (Klimabank-Fahrplan 2021-2025 der EIB-Gruppe)

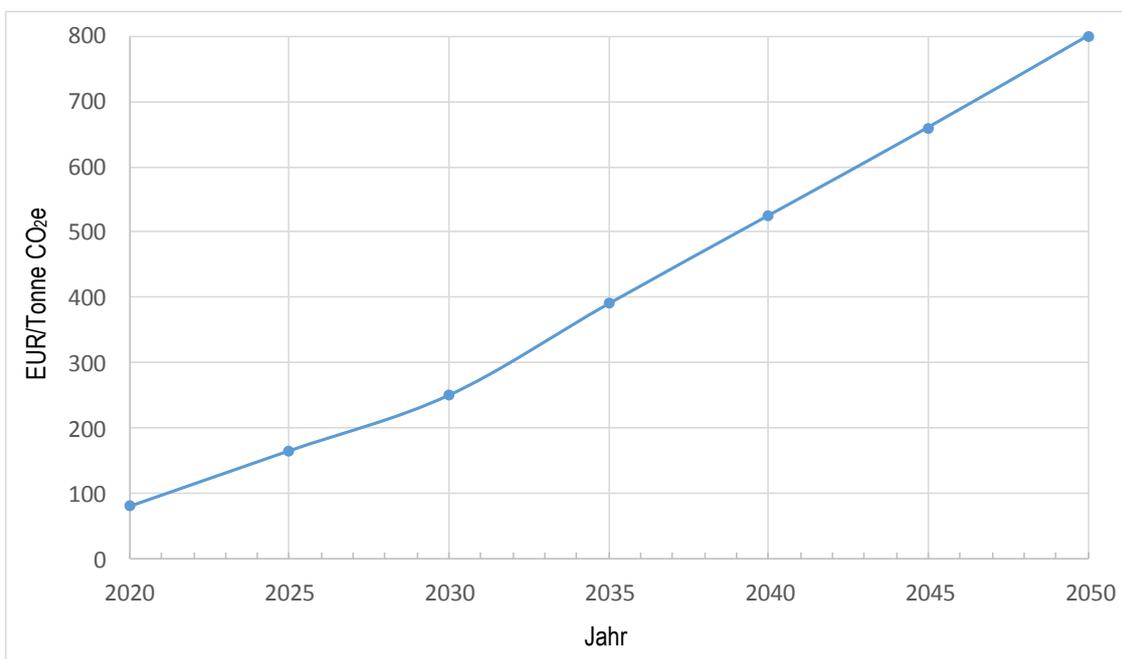
Als Beispiel sei ein Projekt angenommen, das heute für eine Finanzierung geprüft wird. Sein Bau wird vier Jahre in Anspruch nehmen, danach soll es ab 2025 über einen Zeitraum von 20 Jahren, d. h. bis 2045, betrieben werden. Im Projektplan werden die Emissionen für jedes Betriebsjahr vorhergesagt. Im ersten Betriebsjahr werden die Emissionen mit 165,00 EUR/Tonne veranschlagt. Im Jahr 2030 wird der Wert der Emissionen auf 250,00 EUR/Tonne geschätzt. Unter der Voraussetzung, dass das Projekt 2045 Emissionen freisetzt, werden diese mit 660,00 EUR/Tonne veranschlagt.

Zur Klarstellung: Die genannten Zahlen werden nur verwendet, um den Wert der Netto- CO₂-Einsparungen oder Emissionen in einer Kosten-Nutzen-Analyse zu schätzen, die den Standpunkt der Gesellschaft widerspiegelt. Nachfrageprognosen und andere damit verbundene Aspekte der wirtschaftlichen Analyse oder der Wirtschaftlichkeit von Projekten unterliegen Marktpreissignalen, die von der gesamten Palette der Fördermaßnahmen beeinflusst werden.

⁷⁶ Weitere Informationen sind dem Klimabank-Fahrplan der EIB-Gruppe 2021–2025 vom 14. Dezember 2020 zu entnehmen, <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-group-climate-bank-roadmap.htm>.

In der Abbildung unten werden die CO₂-Schattenpreise für den Zeitraum 2020-2050 veranschaulicht:

Abbildung 6: CO₂-Schattenpreise für THG-Emissionen und Reduktionen in EUR/Tonne CO₂e, Preise von 2016



Quelle: EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025

Tabelle 6 below stellt die CO₂-Schattenpreise für jedes Jahr im Zeitraum 2020–2050 dar. Die Werte in Tabelle 6 werden auf der Grundlage der Werte in Tabelle 5 berechnet.

Tabelle 6: CO₂-Schattenpreise in EUR/Tonne CO₂e, Preise von 2016

Jahr	EUR/Tonne CO ₂ e						
2020	80	2030	250	2040	525	2050	800
2021	97	2031	278	2041	552		
2022	114	2032	306	2042	579		
2023	131	2033	334	2043	606		
2024	148	2034	362	2044	633		
2025	165	2035	390	2045	660		
2026	182	2036	417	2046	688		
2027	199	2037	444	2047	716		
2028	216	2038	471	2048	744		
2029	233	2039	498	2049	772		

Die CO₂-Schattenpreise liefern einen Mindestwert für die Monetarisierung von Treibhausgasemissionen und -reduktionen. Für Zwecke der Sicherung der Klimaverträglichkeit und der Kosten-Nutzen-Analyse können höhere Werte für die CO₂-Schattenpreise verwendet werden, wenn beispielsweise höhere Werte in dem jeweiligen Mitgliedstaat oder von dem kreditgebenden Institut angesetzt werden oder andere Anforderungen bestehen. Die CO₂-Schattenpreise können auch angepasst werden, sobald mehr Informationen vorliegen.

Die KNA schließt in der Regel eine Abzinsung der monetarisierten THG-Emissionen ein. Es sei verwiesen auf die Leitlinien der Kommission⁷⁷, in denen der **soziale Abzinsungssatz** erläutert wird. In den Leitlinien wird empfohlen, für Großprojekte einen sozialen Abzinsungssatz von 5 % in Kohäsionsländern und von 3 % in anderen Mitgliedstaaten zu verwenden⁷⁸. Auch wenn die Leitlinien sich auf den Zeitraum 2014–2020 beziehen, bleiben sie eine nützliche Referenz für den Zeitraum 2021–2027. Die Dokumentation zur Sicherung der Klimaverträglichkeit sollte den verwendeten sozialen Abzinsungssatz beschreiben.

3.2.2.5. Prüfung der Vereinbarkeit mit einem glaubwürdigen Reduktionspfad für Treibhausgasemissionen bis 2030 und 2050

Der Projektträger sollte die Vereinbarkeit eines Projekts mit einem glaubwürdigen Pfad im Einklang⁷⁹ mit den EU-Zielvorgaben für die Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 und 2050 und den Zielen des Übereinkommens von Paris und des Europäischen Klimagesetzes prüfen (siehe Kapitel 3.1). In diesem Rahmen ist es die Aufgabe des Projektträgers, bei Infrastrukturen mit einer Lebensdauer über das Jahr 2050 hinaus auch die Vereinbarkeit des Projekts etwa mit dem Betrieb, der Instandhaltung und endgültigen Stilllegung unter den Bedingungen der Klimaneutralität zu prüfen. Möglicherweise bedeutet dies, Gesichtspunkte der Kreislaufwirtschaft und den Übergang zu erneuerbaren Energieträgern in einer frühen Phase des Projektentwicklungszyklus zu berücksichtigen.

Zudem wird in der Verordnung (EU) 2018/1999⁸⁰ über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (Governance-Verordnung) ein **Governance-Mechanismus** festgelegt, der sich auf Langfrist-Strategien, integrierte nationale Energie- und Klimapläne mit einer Laufzeit von jeweils zehn Jahren (erster Planungszeitraum 2021–2030), entsprechende integrierte nationale energie- und klimabezogene Fortschrittsberichte der Mitgliedstaaten und integrierte Überwachungsmodalitäten der Kommission stützt.

In den nationalen Energie- und Klimaplänen sind die nationalen Ziele, Zielvorgaben und Beiträge für die fünf Dimensionen der Energieunion festgelegt. Für die Dimension „Dekarbonisierung“ sind dies *„etwaige weitere Ziele und Vorgaben, einschließlich sektorspezifischer Vorgaben und Anpassungsziele, um ... die langfristigen Verpflichtungen der Union im Bereich Treibhausgasemissionen im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris zu erfüllen“*.

Die nationalen Energie- und Klimapläne sind ein zusätzlicher und relevanter Bezugspunkt für die Überprüfung der Vereinbarkeit mit einem glaubwürdigen Reduktionspfad für THG-Emissionen (wenn die nationalen Energie- und Klimapläne 2023 dahingehend geändert und bewertet werden,

⁷⁷ Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014–2020, ISBN 978-92-79-34796-2, Europäische Kommission, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

⁷⁸ Für den Zeitraum 2014–2020 sind in der Durchführungsverordnung (EU) 2015/207 die anwendbaren *sozialen Abzinsungssätze* festgelegt, die für den Zeitraum 2021–2027 eine nützliche Referenz bleiben.

⁷⁹ Siehe zum Beispiel den Klimabank-Fahrplan der EIB-Gruppe und das vom Institut Louis Bachelier herausgegebene Papier „The Alignment Cookbook, A technical review of methodologies assessing a portfolio’s alignment with low-carbon trajectories or temperature goal“.

⁸⁰ Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates.

die neuen Ziele der EU bis 2030 und das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 entsprechend dem Europäischen Klimagesetz aufzunehmen).

Der Projektträger sollte nachweisen, dass die Treibhausgasemissionen des Projekts in einer Weise begrenzt werden, die im Einklang steht mit den übergeordneten Zielen der EU für 2030 und 2050 und etwaigen ehrgeizigeren Zielen für den Sektor, zu dem das Projekt gehört.

3.3. Anpassung an den Klimawandel (Klimaresilienz)

Infrastrukturen⁸¹ sind in der Regel langlebig und können viele Jahre lang einem sich wandelnden Klima mit zunehmend ungünstigen und häufigeren extremen Wetter- und Klimaauswirkungen ausgesetzt sein.

Unter der Aufsicht und Kontrolle der betroffenen Behörden lassen sich durch die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung die erheblichen Klimarisiken ermitteln. Auf dieser Grundlage können gezielte Anpassungsmaßnahmen ermittelt, bewertet und umgesetzt werden. So ist es möglich, das **Restrisiko** auf ein akzeptables Maß zu senken.

Der Projektträger sollte den Behörden alle erforderlichen Informationen zur Verfügung stellen, die diese benötigen, um zu überprüfen, ob der vertretbare Grad residualer Klimarisiken unter angemessener Berücksichtigung aller rechtlichen, technischen oder sonstigen Anforderungen festgelegt wurde.

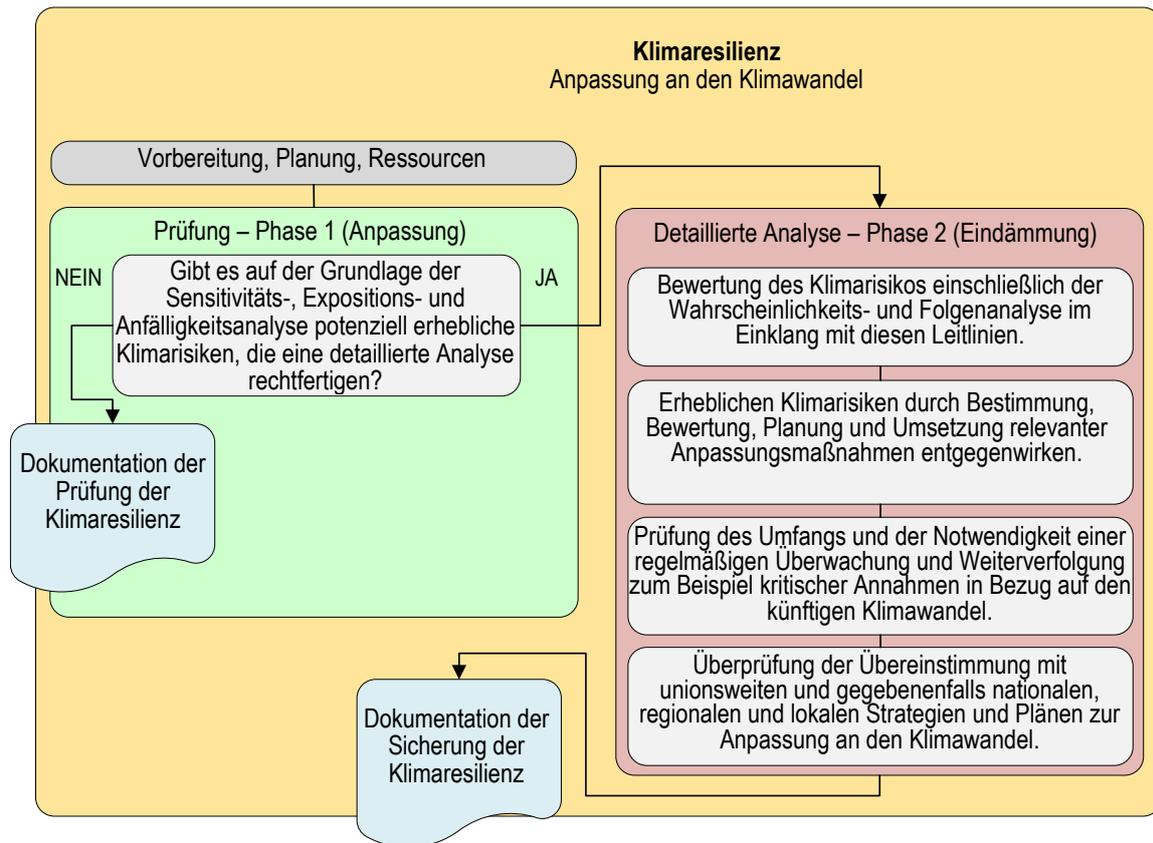
Wie in Kapitel 4 und Anhang C erläutert, wird empfohlen, die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung von Beginn an in den Projektentwicklungsprozesses⁸², einschließlich der UVP, einzubinden, da so in der Regel die größte Auswahl an optimalen Anpassungsoptionen ermöglicht wird.

So kann beispielsweise der Projektstandort, über den häufig in einem frühen Stadium der Projektentwicklung entschieden wird, eine große Bedeutung für die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung haben. In der Regel wird es mehr Einschränkungen geben, wenn die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung in einer späteren Phase der Projektentwicklung vorgenommen wird, was möglicherweise die Entscheidung für suboptimale Lösungen zur Folge hat.

⁸¹ Infrastruktur umfasst neben der traditionellen „grauen“ Infrastruktur auch „grüne“ Infrastruktur und gemischte Formen der „grau-grünen“ Infrastruktur. In der Mitteilung der Kommission COM(2013) 249 wird grüne Infrastruktur bestimmt als *„ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird und terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten umfasst, wobei sich grüne Infrastruktur im terrestrischen Bereich sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum befinden kann“*.

⁸² Siehe z. B. den Vermerk der Arbeitsgruppe europäischer Finanzierungsinstitute zur Anpassung an den Klimawandel (EUFIWACC) „Integrating Climate Change Information and Adaptation in Project Development“, Leitfaden für Projektmanager für Maßnahmen zur Verbesserung der Klimaresilienz der Infrastruktur: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/integrating_climate_change_en.pdf

Abbildung 7: Überblick über das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel



Die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel für Infrastrukturprojekte zielen darauf ab, ein angemessenes Niveau an Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels sicherzustellen. Dazu zählen akute Ereignisse wie heftigere Überschwemmungen, Starkregen, Dürren, Hitzewellen, Waldbrände, Stürme, Erdbeben und Hurrikane sowie chronische Ereignisse wie der prognostizierte Anstieg des Meeresspiegels und Veränderungen der durchschnittlichen Niederschlagsmengen, Boden- und Luftfeuchtigkeit.

Es müssen neben der Einbindung der Klimaresilienz des Projekts auch Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass durch das Projekt die Anfälligkeit benachbarter wirtschaftlicher und sozialer Strukturen nicht erhöht wird. Dieser Fall könnte zum Beispiel dann eintreten, wenn in dem Projekt der Bau eines Damms vorgesehen ist, der das Überschwemmungsrisiko in der Umgebung erhöht.

Abbildung 8: Indikativer Überblick über die Klimaanfälligkeit und die Risikobewertung sowie die Bestimmung, Bewertung, Planung/Integration und Umsetzung relevanter Anpassungsmaßnahmen

Phase 1 (Prüfung)

SENSITIVITÄTSANALYSE

Indikative Tabelle Sensitivität: (Beispiel)	Klimavariablen und Klimagefahren			
	Überschwemmungen	Hitze	...	Dürre
Themen				
Anlagen vor Ort ...	hoch	niedrig	...	niedrig
Inputs (Wasser ...)	mittel	mittel	...	niedrig
Outputs (Erzeugnisse ...)	hoch	niedrig	...	niedrig
Verkehrsverbindungen	mittel	niedrig	...	niedrig
Höchste Punktzahl 4 Themen	hoch	mittel	...	niedrig

Das Ergebnis der Sensitivitätsanalyse kann in einer Tabelle mit Sensitivitätsrangfolge der relevanten Klimavariablen und Klimagefahren für einen bestimmten Projekttyp, unabhängig vom Standort, einschließlich kritischer Parameter, zusammengefasst und z. B. in die vier Themenbereiche unterteilt werden.

EXPOSITIONSANALYSE

Indikative Tabelle Exposition: (Beispiel)	Klimavariablen und Klimagefahren			
	Überschwemmungen	Hitze	...	Dürre
derzeitiges Klima	mittel	niedrig	...	niedrig
zukünftiges Klima	hoch	mittel	...	niedrig
höchste Punktzahl, gegenwärtig + künftig	hoch	mittel	...	niedrig

Das Ergebnis der Expositionsanalyse kann in einer Tabelle mit Expositionsrangfolge der relevanten Klimavariablen und Klimagefahren für einen ausgewählten Standort, ungeachtet des Projekttyps zusammengefasst und in gegenwärtiges und künftiges Klima unterteilt werden. Sowohl für die Sensitivitäts- als auch für die Expositionsanalyse sollte das Punktesystem sorgfältig definiert und erläutert, die Vergabe der Punktzahlen begründet werden.

ANFÄLLIGKEITSANALYSE

Indikative Tabelle Anfälligkeit: (Beispiel)	Sensitivität (höchste in allen vier Themenbereichen)	Exposition (gegenwärtiges und künftiges Klima)		
		hoch	mittel	niedrig
	hoch	Überschwemmungen		
	mittel		Hitze	
	niedrig			Dürre

Legende:
Grad der Anfälligkeit

	hoch
	mittel
	niedrig

Die Anfälligkeitsanalyse kann in einer Tabelle für eine bestimmte Projektart an dem ausgewählten Standort zusammengefasst werden. In der Tabelle werden die Sensitivitäts- und die Expositionsanalyse kombiniert. Die wichtigsten Klimavariablen und Klimagefahren sind solche mit einem hohen oder mittleren Grad der Anfälligkeit, die dann in den folgenden Schritten übernommen werden. Die Grade der Anfälligkeit sind sorgfältig zu definieren und zu erläutern, die Vergabe der Punktzahlen muss begründet werden.

Phase 2 (abhängig vom Ergebnis von Phase 1)

WAHRSCHEINLICHKEITSANALYSE

Indikative Skala für die Bewertung der Wahrscheinlichkeit einer Klimagefahr (Beispiel)		
Ausdruck	Qualitativ	Quantitativ (*)
selten	Sehr unwahrscheinliches Eintreten	5 %
unwahrscheinlich	Unwahrscheinliches Eintreten	20 %
mittel	Eintreten und Nichteintreten gleich wahrscheinlich	50 %
wahrscheinlich	Wahrscheinliches Eintreten	80 %
fast sicher	Sehr wahrscheinliches Eintreten	95 %

Das Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsanalyse kann in einer qualitativen oder quantitativen Schätzung der Wahrscheinlichkeit für jede der wichtigen Klimavariablen und -gefahren zusammengefasst werden. (*) Die Festlegung der Skalen erfordert eine sorgfältige Analyse aus verschiedenen Gründen, zum Beispiel da sich die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen der wesentlichen Klimagefahren während der Lebenszeit des Infrastrukturprojekts unter anderem aufgrund des Klimawandels erheblich verändern können. In der Literatur wird auf verschiedene Skalen Bezug genommen.

ANALYSE DER AUSWIRKUNGEN

Indikative Skala für die Bewertung der möglichen Auswirkung einer Klimagefahr (Beispiel)	Auswirkungen:				
	unbedeutend	gering	mittel	schwerwiegend	katastrophal
Risikobereiche:					
Schaden an Vermögenswerten, technisch/operationell					
Sicherheit und Gesundheit					
Umwelt, Kulturerbe					
soziale					
finanzielle					
Reputation					
sonstige relevante Risikobereiche					
insgesamt für die oben genannten Risikobereiche					

Die Analyse der Auswirkungen schließt eine Bewertung der potenziellen Auswirkungen für jede der wesentlichen Klimavariablen und Klimagefahren durch einen Sachverständigen ein.

RISIKOBEWERTUNG

Indikative Tabelle Risiken: (Beispiel)	Auswirkungen wesentlicher Klimavariablen und Klimagefahren insgesamt (Beispiel)				
	unbedeutend	gering	mittel	schwerwiegend	katastrophal
Wahrscheinlichkeit					
selten					
unwahrscheinlich		Dürre			
mittel		Hitze	Überschwemmungen		
wahrscheinlich					
fast sicher					

Legende:
Risikoniveau

	niedrig
	mittel
	hoch
	extrem

Das Ergebnis der Risikoanalyse kann in einer Tabelle zusammengefasst werden, die die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen der wichtigen Klimavariablen und Klimagefahren darstellt. Die Schlussfolgerungen der Bewertung müssen durch detaillierte Erläuterungen qualifiziert und unterlegt werden. Die Risikoniveaus sollten erläutert und begründet werden.

ERMITTLUNG DER ANPASSUNGSOPTIONEN

Verfahren für die Ermittlung der Optionen:

- Ermittlung der den Risiken angemessenen Optionen (z. B. im Rahmen von Experten-Workshops, Besprechungen, Bewertungen ...)
- Die Anpassung kann eine Kombination mehrerer Strategien beinhalten, z. B.:
 - Schulung, Kapazitätsaufbau, Überwachung ...
 - Anwendung bewährter Verfahren, Normen ...
 - naturbasierte Lösungen ...
 - technische Lösungen, technischer Entwurf ...
 - Risikomanagement, Versicherung ...

BEWERTUNG DER ANPASSUNGSOPTIONEN

Die Bewertung der Anpassungsoptionen sollte die konkreten Umstände und die Datenverfügbarkeit angemessen berücksichtigen. In einigen Fällen kann eine kurze Einschätzung von Fachleuten ausreichen, während andere Fälle eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse erfordern. Gegebenenfalls ist die Belastbarkeit der verschiedenen Anpassungsoptionen angesichts der Unsicherheiten in Bezug auf den Klimawandel zu prüfen.

ANPASSUNGSPLANUNG

Einbeziehung der relevanten Klimaresilienz-Maßnahmen in die Optionen für die technische Konzipierung und das Management des Projekts. Entwicklung eines Umsetzungs-, Finanzierungs-, Überwachungs- und Reaktionsplans, eines Plans für die regelmäßige Überprüfung der Annahmen, für die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung usw. Mit der Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung sowie der Anpassungsplanung sollen die verbleibenden Klimarisiken auf ein akzeptables Niveau herabgesetzt werden.

Nach diesen Leitlinien ist die Verwendung alternativer Vorgehensweisen bei der beschriebenen Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung zulässig, sofern es sich um aktuelle und international anerkannte Ansätze und methodische Rahmen handelt, wie etwa den vom Weltklimarat bei der Erstellung des Sechsten Sachstandsberichts (AR6)⁸³ angewendeten Ansatz. Das Ziel bleibt die Ermittlung erheblicher Klimarisiken, um auf dieser Grundlage zielgerichtete Anpassungsmaßnahmen zu ermitteln, zu bewerten und umzusetzen.

3.3.1. Prüfung – Phase 1 (Anpassung)

Bei der Analyse der Anfälligkeit eines Projekts für den Klimawandel ist die Ermittlung der geeigneten Anpassungsmaßnahmen ein wichtiger Schritt. Die Analyse erfolgt in drei Schritten, die eine Sensitivitätsanalyse, eine Bewertung der gegenwärtigen und künftigen Exposition und schließlich eine Kombination der beiden ersten Schritte für eine Anfälligkeitsbewertung umfasst.

Technische Spezialisten bestimmen in der Regel genau die Ebene und Auflösung der für eine hinreichende Problemanalyse erforderlichen Daten.

Das Ziel der **Anfälligkeitsanalyse**⁸⁴ ist es, die wesentlichen Klimagefahren⁸⁵ für den gegebenen konkreten Projekttyp am geplanten Standort zu ermitteln. Die Anfälligkeit eines Projekts ist aus einer Kombination von zwei Aspekten abzuleiten: wie sensibel die Komponenten eines Projekts in Bezug auf Klimagefahren im Allgemeinen (Sensitivität) sind und wie wahrscheinlich es ist, dass diese Gefahren am Projektstandort gegenwärtig und künftig auftreten (Exposition). Diese beiden Aspekte können getrennt (wie nachstehend beschrieben) bewertet werden.

⁸³ IPCC AR6: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

⁸⁴ Es gibt verschiedene Definitionen der Begriffe „Anfälligkeit“ und „Risiko“. Siehe zum Beispiel IPCC AR4 (2007) zum Begriff der Anfälligkeit und IPCC SREX (2012) sowie IPCC AR5 (2014) zum Begriff des Risikos (als einer Funktion der Wahrscheinlichkeit und der Folgen der Gefahr), <http://ipcc.ch/>.

⁸⁵ Einen strukturierten Überblick über die Indikatoren des Klimawandels und die Indikatoren der Folgen des Klimawandels (Gefahren) geben z. B. der Bericht der EUA „Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016“ (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>) und der Bericht der EUA „Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe“ (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>) sowie das technische Papier der ETC CCA „Extreme weather and climate in Europe“ (2015) (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/extreme-20weather-20and-20climate-20in-20europe>) sowie der Bericht der EUA „State of the European Environment“ (2020) (<https://www.eea.europa.eu/soer>).

Abbildung 9: Überblick über die Screeningphase mit der Anfälligkeitsanalyse

Phase 1 (Prüfung)

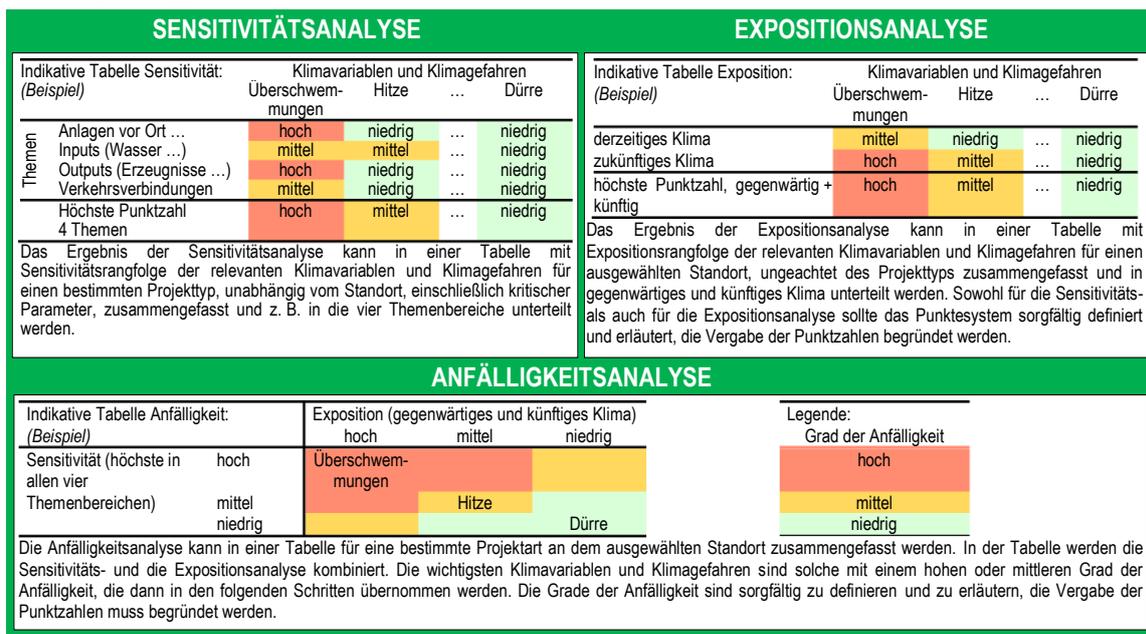


Abbildung 9 bietet einen Überblick über die Sensitivitäts-, Expositions- und Anfälligkeitsanalyse, die Phase 1 (Prüfung) des gesamten in Abbildung 8 veranschaulichten Prozesses darstellt.

In einer ersten **Prüfung** können die in der Sensitivitätsanalyse und/oder Expositionsanalyse als „hoch“ eingestuft Klimagefahren beleuchtet werden, um diese später für die Anfälligkeitsbewertung zu nutzen.

3.3.1.1. Sensitivität

Durch die **Sensitivitätsanalyse** soll ermittelt werden, welche Klimagefahren für den konkreten Projekttyp ungeachtet des Standorts relevant sind. So dürfte beispielsweise der Anstieg des Meeresspiegels für die meisten Seehafenprojekte unabhängig von ihrem Standort eine erhebliche Gefahr darstellen.

In der Sensitivitätsanalyse sollte das Projekt umfassend erfasst werden, wobei die unterschiedlichen Komponenten des Projekts und seine Einbettung in ein größeres Netz oder System in den Blick zu nehmen ist, indem beispielsweise zwischen den folgenden **vier Themen** unterschieden wird:

- Anlagen und Prozesse vor Ort,
- Inputs wie Wasser und Energie,
- Outputs wie Produkte und Dienstleistungen,
- Zugangs- und Verkehrsverbindungen, auch wenn sie nicht der unmittelbaren Kontrolle des Projekts unterliegen.

Die Zuweisung von **Punktzahlen für die Einstufung der Sensitivität** zu Projekttypen sollten technische Experten vornehmen, d. h. Ingenieure und andere Spezialisten mit guter Kenntnis des Projekts.

Die Projektkonzipierung kann außerdem auf kritische Weise von konkreten (technischen oder sonstigen) Parametern abhängen. Die Konzipierung einer Brücke könnte zum Beispiel entscheidend vom Wasserstand des Flusses abhängig sein, über den sie führt. Oder der

ununterbrochene Betrieb eines Wärmekraftwerks könnte kritisch von ausreichendem Kühlwasser, dem minimalen Wasserstand und der maximalen Wassertemperatur des angrenzenden Flusses abhängig sein. Gegebenenfalls ist es unerlässlich, solche **kritischen Parameter der Konzipierung** in die Sensitivitätsanalyse aufzunehmen.

Abbildung 10 bietet einen Überblick über die Sensitivitätsanalyse, die Bestandteil von Phase 1 (Prüfung) ist, wie in Abbildung 7 dargestellt.

Abbildung 10: Überblick über die Sensitivitätsanalyse

SENSITIVITÄTSANALYSE					
Indikative Sensitivität: (Beispiel)		Tabelle Klimavariablen und Klimagefahren			
		Überschwemmungen	Hitze	...	Dürre
Themen	Anlagen vor Ort ...	hoch	niedrig	...	niedrig
	Inputs (Wasser ...)	mittel	mittel	...	niedrig
	Outputs (Erzeugnisse ...)	hoch	niedrig	...	niedrig
	Verkehrsverbindungen	mittel	niedrig	...	niedrig
Höchste Punktzahl 4 Themen		hoch	mittel	...	niedrig

Das Ergebnis der Sensitivitätsanalyse kann in einer Tabelle mit Sensitivitätsrangfolge der relevanten Klimavariablen und Klimagefahren für einen bestimmten Projekttyp, unabhängig vom Standort, einschließlich kritischer Parameter, zusammengefasst und z. B. in die vier Themenbereiche unterteilt werden.

Für jedes Thema und für jede Klimagefahr sollte eine Einstufung als „hoch“, „mittel“ oder „niedrig“ vorgenommen werden:

- **hohe Sensitivität:** die Klimagefahr kann erhebliche Auswirkungen auf Anlagen und Prozesse, Inputs und Outputs und Verkehrsverbindungen haben;
- **mittlere Sensitivität:** die Klimagefahr kann leichte Auswirkungen auf Anlagen und Prozesse, Inputs und Outputs und Verkehrsverbindungen haben;
- **geringe Sensitivität:** die Klimagefahr hat keine (oder unbedeutende) Auswirkungen.

3.3.1.2. Exposition

Durch die **Expositionsanalyse** soll ermittelt werden, welche Gefahren für den geplanten Projektstandort, ungeachtet des Projekttyps, relevant sind. Hochwasser zum Beispiel könnte eine erhebliche Klimagefahr für einen Standort darstellen, der nahe an einem Fluss in einem Überschwemmungsgebiet gelegen ist.

In der Expositionsanalyse wird daher ein besonderes Augenmerk auf den Standort gelegt, während die Sensitivitätsanalyse den Projekttyp in den Blick nimmt.

Die Expositionsanalyse lässt sich in zwei Teile gliedern: Exposition gegenüber dem derzeitigen Klima und Exposition gegenüber dem künftigen Klima. Es sollten verfügbare historische und aktuelle Daten für den Projektstandort (oder alternative Projektstandorte) verwendet werden, um gegenwärtige und zurückliegende Klimaexpositionen zu bewerten. Projektionen anhand von Klimamodellen können verwendet werden, um einzuschätzen, wie sich das Expositionsniveau in Zukunft ändern könnte. Besonderes Augenmerk sollte auf Änderungen der Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse gelegt werden.

Abbildung 11 bietet einen Überblick über die Expositionsanalyse, die Bestandteil von Phase 1 (Prüfung) ist, wie in Abbildung 7 dargestellt.

Abbildung 11: Überblick über die Expositionsanalyse

EXPOSITIONSANALYSE				
Indikative Tabelle Exposition: (Beispiel)	Klimavariablen und Klimagefahren			
	Überschwem- mungen	Hitze	...	Dürre
derzeitiges Klima	mittel	niedrig	...	niedrig
zukünftiges Klima	hoch	mittel	...	niedrig
höchste Punktzahl, gegenwärtig + künftig	hoch	mittel	...	niedrig

Das Ergebnis der Expositionsanalyse kann in einer Tabelle mit Expositionsrangfolge der relevanten Klimavariablen und Klimagefahren für einen ausgewählten Standort, ungeachtet des Projekttyps zusammengefasst und in gegenwärtiges und künftiges Klima unterteilt werden. Sowohl für die Sensitivitäts- als auch für die Expositionsanalyse sollte das Punktesystem sorgfältig definiert und erläutert, die Vergabe der Punktzahlen begründet werden.

Unterschiedliche geografische Standorte können unterschiedlichen Klimagefahren ausgesetzt sein. Nähere Betrachtung verdient, wie sich die Exposition unterschiedlicher geografischer Gebiete in Europa infolge sich verändernder Klimagefahren ändern wird. In der unten stehenden Liste wird dieser Zusammenhang veranschaulicht.

Zum Beispiel:

- Gebiete, in denen die Menschen von natürlichen Ressourcen abhängig sind, um ihr Einkommen/ihre Lebensgrundlage zu sichern;
- Küstengebiete, Inseln, der Küste vorgelagerte Standorte sind zunehmenden Sturmfluthöhen, Wellenhöhen, Überschwemmungen von Küstengebieten und Erosion ausgesetzt;
- Gebiete mit geringen und sinkenden saisonalen Niederschlägen sind zunehmenden Risiken durch Dürre, Bodensenkungen und Waldbrände ausgesetzt;
- Gebiete mit hohen und steigenden Temperaturen sind oft stärker von Hitzewellen bedroht;
- Gebiete mit vermehrten saisonalen Niederschlägen (möglicherweise in Verbindung mit schnellerer Schneeschmelze und Starkregen) sind oft stärkeren Sturzfluten und Erosion ausgesetzt;
- Gebiete mit sowohl materiellem als auch immateriellem Kulturerbe.

Es ist zu berücksichtigen, welche Gebiete Gefährdungen ausgesetzt sind und wie sie und die in ihnen lebenden Menschen betroffen sein werden, da diese Standorte häufig in besonderem Maße von einer proaktiven Anpassung profitieren werden.

Je stärker die Daten lokal begrenzt und spezifisch sind, desto genauer und sachdienlicher wird die Bewertung sein (siehe zum Beispiel die Liste der Datenquellen für das künftige Klima in Abschnitt 3.1).

Für die Bewertung einiger Gefahren könnte es erforderlich sein, auf standortbezogene Daten und Studien zurückzugreifen, zum Beispiel bei Sturzfluten.

3.3.1.3. Anfälligkeit

Bei der **Anfälligkeitsanalyse** werden die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse und der Expositionsanalyse (sofern diese getrennt bewertet wurden) zusammengeführt.

Abbildung 12 bietet einen Überblick über die Anfälligkeitsanalyse, in der die Ergebnisse der Sensitivitäts- und Expositionsanalysen zusammengeführt werden (siehe Abbildung 7).

Abbildung 12: Überblick über die Anfälligkeitsanalyse

ANFÄLLIGKEITSANALYSE				
Indikative Tabelle Anfälligkeit: (Beispiel)	Exposition (gegenwärtiges und künftiges Klima)			Legende: Grad der Anfälligkeit
	hoch	mittel	niedrig	
Sensitivität (höchste in allen vier Themenbereichen)	hoch	Überschwem- mungen		hoch
	mittel	Hitze		mittel
	niedrig		Dürre	niedrig

Die Anfälligkeitsanalyse kann in einer Tabelle für eine bestimmte Projektart an dem ausgewählten Standort zusammengefasst werden. In der Tabelle werden die Sensitivitäts- und die Expositionsanalyse kombiniert. Die wichtigsten Klimavariablen und Klimagefahren sind solche mit einem hohen oder mittleren Grad der Anfälligkeit, die dann in den folgenden Schritten übernommen werden. Die Grade der Anfälligkeit sind sorgfältig zu definieren und zu erläutern, die Vergabe der Punktzahlen muss begründet werden.

Die **Anfälligkeitsbewertung** zielt darauf ab, potenzielle erhebliche Gefahren und damit verbundene Risiken zu ermitteln; sie bildet die Grundlage für die Entscheidung, die Phase der Risikobewertung fortzusetzen. In der Regel werden die für die Risikobewertung relevantesten Gefahren aufgezeigt (diese können als Anfälligkeiten behandelt und je nach Skala als „hoch“ und möglicherweise als „mittel“ eingestuft werden). Ergibt die Anfälligkeitsbewertung, dass alle Anfälligkeiten auf begründete Weise als gering oder unbedeutend eingestuft werden, ist möglicherweise keine weitere (klimabezogene) Risikobewertung erforderlich (damit sind die Prüfung und Phase 1 abgeschlossen). Dennoch hängt die Entscheidung, Anfälligkeiten im nächsten Schritt einer detaillierten Risikoanalyse zu unterziehen, von der begründeten Bewertung des Projektträgers und des für die Klimarisikobewertung zuständigen Teams ab.

Der Standort einer Infrastruktur sowie die Anpassungsfähigkeit lokaler Unternehmen, Regierungen und Gemeinschaften können sich auf die Klimasensitivität und Anfälligkeit einer Anlage auswirken. Die Anfälligkeit für Klimagefahren kann in vielen Fällen auch stark sektorspezifisch und eng mit der für den Bau und Betrieb verwendeten Technologie verknüpft sein.

3.3.2. Detaillierte Analyse – Phase 2 (Anpassung)

3.3.2.1. Auswirkungen, Wahrscheinlichkeit und Klimarisiken

Die Risikobewertung stellt eine strukturierte Methode zur Analyse von Klimagefahren und deren Auswirkungen dar, mit der Informationen für den Entscheidungsprozess gewonnen werden.

In diesem Prozess werden die Wahrscheinlichkeiten und Schweregrade der Auswirkungen der im Rahmen der Anfälligkeitsbewertung (oder des anfänglichen Screenings relevanter Gefahren) ermittelten Gefahren und die Bedeutung dieser Risiken für den Erfolg des Projekts bewertet.

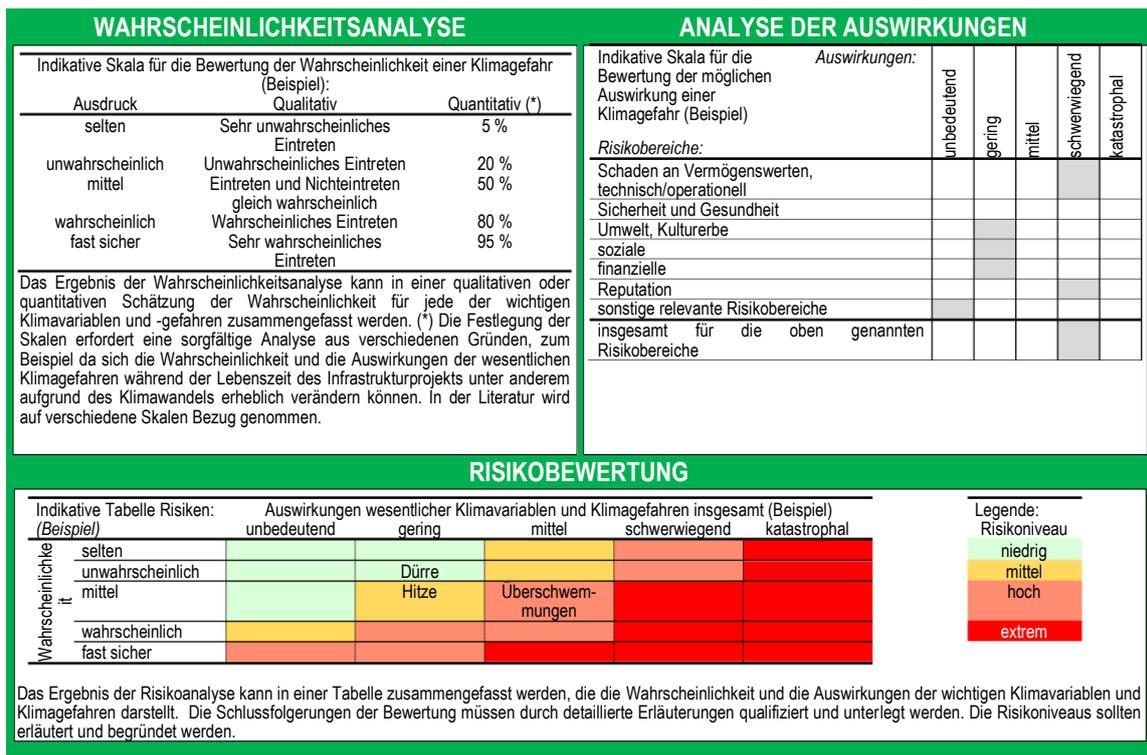
Dies sollte Teil der allgemeinen Logik der Risikobewertung sein, die dem gesamten Prozess der Projektentwicklung zugrunde liegt, sodass Risiken ganzheitlich und nicht im Rahmen einer Einzelbewertung angegangen werden können.

Es empfiehlt sich, den Prozess der Risikobewertung zum frühestmöglichen Zeitpunkt in der Projektplanung einzuleiten. Früh ermittelte Risiken lassen sich in der Regel einfacher und kostengünstiger bewältigen und/oder vermeiden.

Das Ziel ist es, die Bedeutung der Risiken für das Projekt unter den derzeitigen und künftigen Klimabedingungen zu quantifizieren.

Abbildung 13 bietet einen Überblick über die Wahrscheinlichkeitsanalyse, die Analyse der Auswirkungen und die Risikobewertung, auf deren Grundlage die Anpassungsmaßnahmen ermittelt, bewertet, ausgewählt und umgesetzt werden. Der gesamte Prozess ist in Abbildung 8 anschaulich dargestellt.

Abbildung 13: Überblick über die Bewertung des Klimarisikos in Phase 2



Im Vergleich zur Anfälligkeitsanalyse lassen sich mit einer Risikobewertung einfacher längere *Kausalketten* ermitteln. Damit werden Klimagefahren mit der Leistung des Projekts in den verschiedenen Dimensionen (Technik, Umwelt, Soziales/Inklusion/Zugänglichkeit und Finanzen) und der Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen den Faktoren verknüpft. So lassen sich mit einer Risikobewertung Probleme ermitteln, die im Rahmen der Anfälligkeitsbewertung unerkannt blieben.

In der ISO 14091⁸⁶ wird das Konzept der „Wirkungsketten“ verwendet. Dieses stellt ein wirksames Instrument dar, um Risikofaktoren in einem System besser zu erkennen, zu visualisieren, zu systematisieren und zu priorisieren. Wirkungsketten dienen als analytischer Ausgangspunkt der gesamten Risikobewertung. Sie geben Aufschluss darüber, welche Gefahren direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels verursachen könnten, und bilden daher die Grundstruktur für die Risikobewertung. Zudem stellen sie ein wichtiges Kommunikationsinstrument für eine Erörterung dar, was analysiert werden muss und welche klimabezogenen und sozioökonomischen, biophysikalischen und sonstigen Parameter

⁸⁶ ISO 14091 Anpassung an den Klimawandel – Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung <https://www.iso.org/standard/68508.html>.

berücksichtigt werden sollten. Somit sind sie hilfreich für die Ermittlung der zu ergreifenden, auf die jeweilige Situation zugeschnittenen Anpassungsmaßnahmen.

Die *Risikobewertung* kann eine Experteneinschätzung des für die Risikobewertung zuständigen Teams und eine Auswertung der einschlägigen Literatur/historischen Daten *einschließen*. Auch ein *Workshop zur Risikoermittlung*⁸⁷ wird oft in diesen Prozess einbezogen, um Gefahren, Folgen und wichtige klimabezogene Risiken zu ermitteln und sich hinsichtlich zusätzlicher Analysen abzustimmen, die erforderlich sind, um die Bedeutung von Risiken einzuschätzen.

Die *detaillierte Risikobewertung* wird in der Regel in Form quantitativer oder semiquantitativer Bewertungen vorgenommen, die häufig eine numerische Modellierung beinhalten. Diese lassen sich am besten im Rahmen kleiner Tagungen oder Expertenanalysen durchführen.

3.3.2.2. Wahrscheinlichkeit

In diesem Teil der Risikobewertung wird untersucht, wie wahrscheinlich das Eintreten festgestellter Klimagefahren innerhalb eines bestimmten Zeitraums ist, etwa der Lebensdauer des Projekts.

Abbildung 14 bietet einen anschaulichen Überblick über die Wahrscheinlichkeitsanalyse, die Bestandteil von Phase 2 ist, wie in Abbildung 13 dargestellt. Es können auch alternative Skalen für die Bewertung der Wahrscheinlichkeit verwendet werden, zum Beispiel die Skala des Weltklimarates⁸⁸.

Abbildung 14: Überblick über die Wahrscheinlichkeitsanalyse

WAHRSCHEINLICHKEITSANALYSE		
Indikative Skala für die Bewertung der Wahrscheinlichkeit einer Klimagefahr (Beispiel)		
Ausdruck	Qualitativ	Quantitativ (*)
selten	Sehr unwahrscheinliches Eintreten	5 %
unwahrscheinlich	Unwahrscheinliches Eintreten	20 %
mittel	Eintreten und Nichteintreten gleich wahrscheinlich	50 %
wahrscheinlich	Wahrscheinliches Eintreten	80 %
fast sicher	Sehr wahrscheinliches Eintreten	95 %

Das Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsanalyse kann in einer qualitativen oder quantitativen Schätzung der Wahrscheinlichkeit für jede der wichtigen Klimavariablen und -gefahren zusammengefasst werden. (*) Die Festlegung der Skalen erfordert eine sorgfältige Analyse aus verschiedenen Gründen, zum Beispiel da sich die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen der wesentlichen Klimagefahren während der Lebensdauer des Infrastrukturprojekts unter anderem aufgrund des Klimawandels erheblich verändern können. In der Literatur wird auf verschiedene Skalen Bezug genommen.

⁸⁷ Workshop zur Risikoermittlung: Weitere Informationen sind z. B. Abschnitt 2.3.4 des *Non-Paper – Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* zu entnehmen (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

⁸⁸ „Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate“ des Weltklimarats, Kapitel 1, S. 75, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/05_SROCC_Ch01_FINAL.pdf.

In Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Eintretens mancher Klimarisiken besteht erhebliche Unsicherheit. Möglicherweise ist für die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit ein Expertenurteil erforderlich, das auf den aktuell besten verfügbaren Informationen und Daten aus Registern, Statistiken und Simulationen sowie auf aktuellen/früheren Informationen, die aus Konsultationen mit Interessenträgern gewonnen wurden, beruht. Dabei sollte auch auf nationale, regionale und/oder lokale Klimadaten und Klimaprojektionen verwiesen werden. Zudem ist zu berücksichtigen, wie sich die Wahrscheinlichkeit von Klimarisiken im Laufe der Zeit entwickeln kann. So kann beispielsweise der durch den Klimawandel bedingte Anstieg der Durchschnittstemperatur die Wahrscheinlichkeit bestimmter Klimarisiken während der Lebensdauer eines Projekts deutlich erhöhen.

3.3.2.3. Auswirkungen

In diesem Teil der Risikobewertung werden die Folgen des Eintretens einer festgestellten Klimagefahr untersucht. Diese sollten auf einer Skala der Auswirkungen bezogen auf die jeweilige Gefahr bewertet werden. Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom Schweregrad oder der Größenordnung.

Die Folgen sind grundsätzlich auf materielle Vermögenswerte und Betriebsabläufe, Gesundheit und Sicherheit, Umweltauswirkungen, soziale Auswirkungen, Auswirkungen auf die Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderung, finanzielle Implikationen und Risiken für das Ansehen zu beziehen. Unter Umständen ist bei der Bewertung auch die Anpassungsfähigkeit des Systems, in dem das Projekt betrieben wird, zu berücksichtigen. Es könnte auch wichtig sein zu prüfen, welchen Stellenwert die jeweilige Infrastruktur für das größere Netz oder System (d. h. Kritikalität) hat und ob sie zusätzliche weitere Auswirkungen und Kaskadeneffekte auslösen kann.

Abbildung 15 bietet einen Überblick über die Analyse der Auswirkungen, Bestandteil von Phase 2 wie in Abbildung 13 veranschaulicht.

Abbildung 15: Überblick über die Analyse der Auswirkungen

ANALYSE DER AUSWIRKUNGEN					
Indikative Skala für die Bewertung der möglichen Auswirkung einer Klimagefahr (Beispiel) <i>Risikobereiche:</i>	<i>Auswirkungen:</i>				
	unbedeutend	gering	mittel	schwerwiegend	katastrophal
Schaden an Vermögenswerten, technisch/operationell					
Sicherheit und Gesundheit					
Umwelt, Kulturerbe					
soziale					
finanzielle					
Reputation					
sonstige relevante Risikobereiche					
insgesamt für die oben genannten Risikobereiche					
Die Analyse der Auswirkungen schließt eine Bewertung der potenziellen Auswirkungen für jede der wesentlichen Klimavariablen und Klimagefahren durch einen Sachverständigen ein.					

In der Regel haben Infrastrukturprojekte eine lange Lebensdauer, die oft in einem Bereich von 30 bis 80 Jahren liegt. Temporäre und in Notsituationen errichtete Bauwerke können auch eine

kürzere Lebensdauer haben. Nicht alle Bauteile eines Infrastrukturprojekts müssen für eine gleiche (lange) Lebensdauer bewertet werden. So werden beispielsweise Bahngleise (im Rahmen regelmäßiger Instandhaltung) häufiger erneuert als Bahndämme. Für Infrastrukturprojekte mit einer Lebensdauer von weniger als fünf Jahren werden oft keine Klimaprojektionen erforderlich sein, sie sollten jedoch Resilienz gegenüber dem derzeitigen Klima aufweisen.

Für eine Reihe von Klimagefahren ist davon auszugehen⁸⁹, dass die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen sich während der Lebensdauer eines Projekts entsprechend dem Voranschreiten der Erderwärmung und des Klimawandels verändern. Die projizierten Veränderungen bei der Wahrscheinlichkeit und den Auswirkungen sollten in die Risikobewertung einbezogen werden. Für diesen Zweck kann es sinnvoll sein, die Lebensdauer in eine Reihe kürzerer Zeitabschnitte zu unterteilen (z. B. 10-20 Jahre). Ein besonderes Augenmerk sollte auf Wetterextreme und Kaskadeneffekte gelegt werden.

Wie unten dargestellt, sollten in der Risikobewertung die für jedes Klimaszenario relevanten Risikobereiche berücksichtigt werden, wobei die Folgen auf mehreren Ebenen zu beschreiben sind:

Tabelle 7: Größenordnung der Folgen in den verschiedenen Risikobereichen⁹⁰

Risikobereiche	Größenordnung der Folgen				
	1 unbedeutend	2 gering	3 mittel	4 schwerwiegend	5 katastrophal
Schaden an Vermögenswerten / technisch / operationell	Auswirkungen können durch die normale Aktivität aufgefangen werden	Ungünstiges Ereignis kann durch Maßnahmen zur Fortführung des Geschäftsbetriebs aufgefangen werden	Schwerwiegendes Ereignis, das zusätzliche Sofortmaßnahmen für die Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebs erfordert	Kritisches Ereignis, das außerordentliche oder Sofortmaßnahmen für die Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebs erfordert	Katastrophe, die zu einem Herunterfahren oder Zusammenbruch oder zum Verlust der Anlage/des Netzes führen kann
Sicherheit und Gesundheit	Erste-Hilfe-Fall	Leichte Verletzung, ärztliche Behandlung	Schwere Verletzung oder Arbeitsausfall	Größere oder multiple Verletzungen, bleibende Verletzung oder Behinderung	Einzelne oder mehrere Todesfälle
Umwelt	Keine Auswirkungen auf Referenz-Umwelt. An der Quelle lokalisiert. Keine Wiederherstellung erforderlich	Innerhalb der Grenzen des Standorts lokalisiert. Wiederherstellung messbar innerhalb eines Monats der Auswirkungen	Mäßiger Schaden mit potenziell weiterreichender Auswirkung. Wiederherstellung in einem Jahr	Erheblicher Schaden mit lokaler Auswirkung. Wiederherstellung nach mehr als einem Jahr. Nichteinhaltung der Umweltvorschriften/ Genehmigung	Erheblicher Schaden mit weitreichender Auswirkung. Wiederherstellung nach mehr als einem Jahr. Begrenzte Aussichten auf eine vollständige Wiederherstellung

⁸⁹ Fünfter Sachstandsbericht des IPCC, WG I, WG II: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>

⁹⁰ Tabelle 10 des *Non-paper – Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

Risikobereiche	Größenordnung der Folgen				
	1 unbedeutend	2 gering	3 mittel	4 schwerwiegend	5 katastrophal
Soziales	Keine negativen sozialen Auswirkungen	Lokale, vorübergehende soziale Auswirkungen	Lokale, langfristige soziale Auswirkungen	Mangelnder Schutz armer oder schutzbedürftiger Gruppen ⁹¹ . Nationale, langfristige soziale Auswirkungen	Verlust der gesellschaftlichen Betriebsgenehmigung. Lokale Proteste
Finanzen (für einzelne Extremereignisse oder durchschnittliche jährliche Auswirkungen) (**)	x % IRR(***) < 2 % des Umsatzes	x % IRR 2-10 % des Umsatzes	x % IRR 10-25 % des Umsatzes	x % IRR 25-50 % des Umsatzes	x % IRR > 50 % des Umsatzes
Reputation	Lokale, vorübergehende Auswirkungen auf die öffentliche Meinung	Lokale, kurzfristige Auswirkungen auf die öffentliche Meinung	Lokale, langfristige Auswirkungen auf die öffentliche Meinung mit negativer Berichterstattung in den lokalen Medien	Nationale, kurzfristige Auswirkungen auf die öffentliche Meinung; negative Medienberichterstattung in landesweiten Medien	Nationale, langfristige Auswirkungen, die die Regierungsstabilität beeinträchtigen könnten
Kultur Kulturerbe und Kultureinrichtungen	Unbedeutende Auswirkungen	Kurzfristige Auswirkungen Mögliche Wiederherstellung oder Reparatur	Schwerwiegender Schaden mit weitreichenden Auswirkungen auf die Tourismusbranche	Erheblicher Schaden mit nationalen und internationalen Auswirkungen	Dauerhafter Verlust mit daraus resultierenden Auswirkungen auf die Gesellschaft
(*): Die hier vorgeschlagenen Rangfolgen und Werte dienen der Veranschaulichung. Es liegt bei den Projektträgern und dem Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit, diese zu ändern. (**): Beispielhafte Indikatoren – andere verwendbare Indikatoren, einschließlich der Kosten für: kurzfristige/langfristige Notfallmaßnahmen; Wiederherstellung von Vermögenswerten; Umweltsanierung; indirekte Kosten für die Wirtschaft, indirekte soziale Kosten. (***) : Interner Zinsfuß (IRR).					

3.3.2.4. Risiken

Nach Bewertung der Wahrscheinlichkeit und der Auswirkungen einer jeden Gefahr kann das Signifikanzniveau jedes potenziellen Risikos durch Kombination der beiden Faktoren geschätzt werden. Die Risiken können auf einer Risikomatrix (als Teil der gesamten Risikobewertung des Projekts) aufgezeichnet werden, um die wichtigsten potenziellen Risiken und die Risiken zu ermitteln, die Anpassungsmaßnahmen erfordern.

⁹¹ Einschließlich Gruppen, die von natürlichen Ressourcen und dem Kulturerbe abhängig sind, um ihr Einkommen/ihre Lebensgrundlage zu sichern (selbst wenn sie nicht als arm gelten), und Gruppen, die als arm und schutzbedürftig gelten (und oft weniger anpassungsfähig sind), sowie Menschen mit Behinderungen und ältere Menschen.

Abbildung 16: Überblick über die Risikobewertung

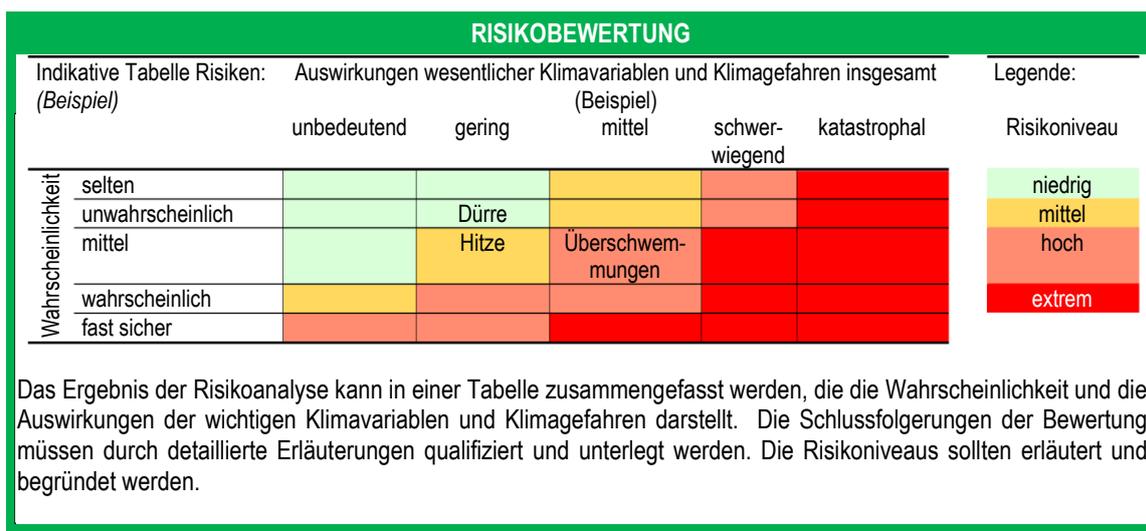


Abbildung 16 bietet einen Überblick über die Risikobewertung, in der die Ergebnisse der Wahrscheinlichkeits- und Auswirkungsanalysen zusammengeführt werden (siehe Abbildung 13).

Die Einschätzung, welches Risikoniveau akzeptabel, was bedeutend und was nicht bedeutend ist, liegt in der Verantwortung des Projektträgers und des Teams von Fachleuten, das mit der Bewertung betraut ist, und wird von den Umständen des Projekts bestimmt.

Ungeachtet der im konkreten Fall verwendeten Kategorisierung muss diese vertretbar, klar spezifiziert und auf eine eindeutige und logische Weise beschrieben sowie schlüssig in die gesamte Risikobewertung des Projekts einbezogen sein. So etwa kann man zu dem Schluss kommen, dass ein Katastrophenereignis, selbst wenn es selten oder unwahrscheinlich ist, dennoch ein extremes Risiko für das Projekt darstellt, da die Folgen so schwerwiegend wären.

3.3.2.5. Anpassungsmaßnahmen

Folgt aus der Risikobewertung, dass das Projekt erheblichen Klimarisiken ausgesetzt ist, müssen die Risiken kontrolliert und auf ein akzeptables Niveau herabgesetzt werden.

Für jedes ermittelte erhebliche Risiko sind gezielte Anpassungsmaßnahmen zu bewerten. Die bevorzugten Maßnahmen sollten dann in die Konzipierung und/oder den Betrieb des Projekts einbezogen werden, um die Klimaresilienz zu erhöhen⁹².

Abbildung 17 bietet einen Überblick über das Verfahren zur Ermittlung, Bewertung/Auswahl und Umsetzung/Integration/Planung von Anpassungsoptionen, die auf den vorherigen Schritten wie in Abbildung 8 dargestellt aufbauen.

⁹² Weitere Einzelheiten zur Vorgehensweise bei der Wahl von Anpassungsoptionen, bei der Bewertung und der Einbeziehung der Anpassungsmaßnahmen in das Projekt sind z. B. den Abschnitten 2.3.5 bis 2.3.7 des *Non-paper – Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* zu entnehmen (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

Abbildung 17: Überblick über das Verfahren zur Ermittlung, Bewertung und Planung/Integration von Anpassungsoptionen

ERMITTLUNG DER ANPASSUNGSOPTIONEN	BEWERTUNG DER ANPASSUNGSOPTIONEN	ANPASSUNGSPLANUNG
<p>Verfahren für die Ermittlung der Optionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ermittlung der auf die Risiken zugeschnittenen Optionen (z. B. im Rahmen von Experten-Workshops, Tagungen und Bewertungen) <p>Die Anpassung kann eine Kombination mehrerer Strategien beinhalten, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schulung, Kapazitätsaufbau, Überwachung ● Anwendung bewährter Verfahren, Normen ● naturbasierte Lösungen ● technische Lösungen, technische Konzipierung ● Risikomanagement, Versicherung 	<p>Die Bewertung der Anpassungsoptionen sollte die konkreten Umstände und die Datenverfügbarkeit angemessen berücksichtigen. In einigen Fällen kann eine kurze Einschätzung von Fachleuten ausreichen, während andere Fälle eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse erfordern. Gegebenenfalls ist die Belastbarkeit der verschiedenen Anpassungsoptionen angesichts der Unsicherheiten in Bezug auf den Klimawandel zu prüfen.</p>	<p>Einbeziehung der relevanten Klimaresilienz-Maßnahmen in die Optionen für die technische Konzipierung und das Management des Projekts. Entwicklung eines Umsetzungs-, Finanzierungs-, Überwachungs- und Reaktionsplans, eines Plans für die regelmäßige Überprüfung der Annahmen, für die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung usw. Mit der Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung sowie der Anpassungsplanung sollen die verbleibenden Klimarisiken auf ein akzeptables Niveau herabgesetzt werden.</p>

Es sind ein zunehmender Umfang an Literatur und Erfahrungen im Bereich Anpassungsoptionen, Bewertung und Planung⁹³ sowie damit zusammenhängende Ressourcen⁹⁴ in den Mitgliedstaaten verfügbar.

Weitere Informationen über die Anpassungsplanung der Mitgliedstaaten können abgerufen werden auf Climate-ADAPT⁹⁵.

⁹³ Siehe z. B. Climate-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>) zum Thema Anpassung:

- Optionen: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/adaptation-measures>;
- Suchwerkzeug für Fallstudien: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/case-studies-climate-adapt> und z. B.
- EUA-Bericht Nr. 8/2014 „Adaptation of transport to climate change in Europe“ (<http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-of-transport-to-climate>);
- EUA-Bericht Nr. 1/2019 „Adaptation challenges and opportunities for the European energy system – Building a climate-resilient low-carbon energy system“: (<https://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-energy-system>).

⁹⁴ Studie 2018 „Climate change adaptation of major infrastructure projects“, erstellt im Auftrag der DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects

⁹⁵ Climate-ADAPT, Länderprofile: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

Anpassung erfordert oft eine Kombination aus strukturellen und nichtstrukturellen Maßnahmen. Zu den strukturellen Maßnahmen zählen Änderungen der Konzipierung oder Spezifikation für materielle Vermögenswerte und Infrastrukturen oder die Einführung alternativer oder verbesserter Lösungen. Die nichtstrukturellen Maßnahmen umfassen die Flächennutzungsplanung, verbesserte Überwachungs- oder Noteinsatzprogramme, Personalschulung und Kompetenztransfer, die Entwicklung strategischer oder betrieblicher Rahmen für die Bewertung der Klimarisiken, finanzielle Lösungen wie Versicherung gegen Lieferkettenausfall oder alternative Dienstleistungen.

Es sollten verschiedene Anpassungsoptionen geprüft werden, um die am besten geeignete Maßnahme oder eine Kombination aus Maßnahmen bestimmen zu können, mit der/denen sich das Risiko auf ein akzeptables Niveau senken lässt.

Die Festlegung des „akzeptablen Niveaus“ eines Risikos hängt von dem mit der Bewertung betrauten Team von Fachleuten und dem Risiko, das der Projektträger zu tragen bereit ist, ab. So können etwa Aspekte eines als nicht wesentliche Infrastruktur eingestuften Projekts vorliegen, bei denen die Kosten der Anpassungsmaßnahmen den Nutzen der Risikovermeidung übersteigen, sodass die beste Option möglicherweise darin bestünde, die nicht wesentliche Infrastruktur unter bestimmten Umständen der Zerstörung preiszugeben.

Angesichts der erheblichen Unsicherheit in Prognosen bezüglich der Gefahren des Klimawandels ist eine Lösung oft darin zu sehen, Anpassungslösungen zu ermitteln (soweit möglich), die in der gegenwärtigen Situation und in allen künftigen Szenarien gut funktionieren. Solche Maßnahmen werden oft als „Low-regret-“ oder „No-regret-Maßnahmen“ bezeichnet.

Es könnte sich auch als angemessen erweisen, flexible/anpassungsfähige Maßnahmen in Betracht zu ziehen, die etwa darin bestehen könnten, die Situation zu überwachen und physische Maßnahmen lediglich dann zu ergreifen, wenn die Lage eine kritische Schwelle erreicht hat (oder Anpassungspfade in Betracht zu ziehen⁹⁶). Diese Option kann besonders nützlich sein, wenn Klimaprognosen ein hohes Maß an Unsicherheit aufweisen. Sie ist angemessen, sofern die Schwellenwerte oder Auslösepunkte eindeutig festgelegt sind und hinsichtlich der für die Zukunft vorgeschlagenen Maßnahmen nachgewiesen werden kann, dass diese den Risiken angemessen begegnen. In den Prozess des Infrastrukturmanagements sollte eine Überwachung einbezogen werden.

Die Anpassungsoptionen können je nach Verfügbarkeit von Informationen und anderen Faktoren quantitativ oder qualitativ bewertet werden. Unter bestimmten Voraussetzungen, etwa wenn die Infrastruktur einen relativ geringen Wert und begrenzte Klimarisiken aufweist, kann eine schnelle Bewertung durch einen Sachverständigen ausreichen. Unter anderen Umständen, insbesondere bei Optionen mit erheblichen sozioökonomischen Auswirkungen, ist es wichtig, Entscheidungen auf umfassendere Informationen zu stützen. Diese können beispielsweise die Verteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Klimagefahr, den wirtschaftlichen Wert der mit ihr verbundenen (vermiedenen) Schäden und die Restrisiken umfassen.

Im nächsten Schritt werden die bewerteten Anpassungsoptionen in das Projekt integriert, was im richtigen Entwicklungsstadium zu erfolgen hat, einschließlich der Investitions- und Finanzierungsplanung, Überwachungs- und Reaktionsplanung, Festlegung der Rollen und Verantwortlichkeiten, der organisatorischen Regelungen, Schulungen, technischen Gestaltung und Sicherstellung, dass die Optionen im Einklang mit den nationalen Leitlinien und dem geltenden Recht stehen.

⁹⁶ Ein Vorgehen für die zeitliche Planung der Entscheidungsfindung in Bezug auf die Anpassung: Damit lässt sich bestimmen, welche Entscheidungen sofort zu treffen sind und welche einen Aufschub dulden. Außerdem lässt sich eine mögliche Fehlanpassung vermeiden.

Darüber hinaus sollte im Sinne guter Managementpraktiken während der gesamten betrieblichen Lebensdauer eines Projekts eine laufende Überwachung durchgeführt werden, um: i) die sachliche Richtigkeit der Bewertung zu überprüfen und diese in künftige Bewertungen und Projekte einfließen zu lassen sowie ii) die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, mit der bestimmte Auslösepunkte oder Schwellenwerte erreicht werden, was den Bedarf an zusätzlichen Anpassungsmaßnahmen (d. h. Anpassung in Stufen) anzeigt.

Die Säule der Anpassung bei der Sicherung der Klimaverträglichkeit sollte Folgendes umfassen:

- (1) die Untersuchung der Übereinstimmung des Projekts mit unionsweiten und gegebenenfalls nationalen, regionalen und lokalen Strategien und Plänen zur Anpassung an den Klimawandel sowie ferner mit anderen relevanten Strategie- und Planungsdokumenten und
- (2) die Bewertung des Umfangs und der Notwendigkeit einer regelmäßigen Überwachung und Weiterverfolgung, etwa was kritische Annahmen in Bezug auf den künftigen Klimawandel betrifft.

Beide Aspekte sollten angemessen in den Projektentwicklungszyklus einbezogen werden.

4. SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT UND PROJEKTZYKLUSMANAGEMENT (PCM)

Unter Projektzyklusmanagement (PCM) ist der Prozess der effektiven und effizienten Planung, Organisation, Koordinierung und Überprüfung eines Projekts in allen Phasen, von der Planung, Durchführung und dem Betrieb bis zur Stilllegung, zu verstehen.

Die Sicherung der Klimaverträglichkeit sollte von Beginn an in das Projektzyklusmanagement einbezogen werden, wie in Abbildung 18 dargestellt und in Anhang C detailliert erläutert.

Abbildung 18: Überblick über die Sicherung der Klimaverträglichkeit und das Projektzyklusmanagement (PCM)

Gemeinsame Phasen des Projektentwicklungszyklus:



Gemeinsame Projektentwicklungstätigkeiten:

<ul style="list-style-type: none"> - Programmplanung - Sektorale Strategien - Maßnahmen - Raumplanung - Durchführbarkeitsvorstudie - Geschäftsmodell - SUP 	<ul style="list-style-type: none"> - Entwurfsplanung - Durchführbarkeitsstudien* - Standortwahl - Technologieauswahl - Risikobewertung - Rechtliche Analyse - UVP-Screening und -Scoping 	<ul style="list-style-type: none"> - Haupt-/endgültiger Entwurf - UVP-Genehmigung, Baugenehmigung - Dokumentation der Sicherung der Klimaverträglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Auftragsvergabe - Bau 	<ul style="list-style-type: none"> - Strategie für Betrieb und Instandhaltung - Anlagenverwaltung - Betrieb und Instandhaltung - Überwachung und Kontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - Stilllegung - Ende der Nutzungsdauer des Vermögenswertes
---	---	---	--	--	---

* Soweit Durchführbarkeitsstudien unterschiedliche Arten von Analysen umfassen können, z. B. Analyse der Nachfrage, finanzielle und wirtschaftliche Analyse, Analyse der Optionen und Kosten-Nutzen-Analyse.

Klimaresilienz – Anpassung an den Klimawandel – Stärkung der Resilienz gegenüber nachteiligen Auswirkungen

<ul style="list-style-type: none"> - Strategisches Screening der Klimaanfälligkeit, um potenzielle Risiken durch Auswirkungen des Klimawandels festzustellen 	<ul style="list-style-type: none"> - Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit - Screening: Exposition, Sensitivität, Anfälligkeit - Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung - Analyse der Optionen, Analyse des Klimarisikos und der Anpassung - Maßnahmen zur Sicherstellung der Resilienz gegenüber dem derzeitigen und künftigen Klima - Technische Aspekte, z. B. Standort und Entwurf - Risikobewertung und Sensitivitätsanalyse - Aspekte von Umwelt und Klimawandel - Koordinierung mit dem UVP-Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Anpassungsmaßnahmen im Bau und Betrieb - Überwachung kritischer Klimagefahren - Regelmäßige Überprüfung von Klimagefahren, die sich im Laufe der Zeit ändern können, Aktualisierung der Risikobewertung, Überprüfung der strukturellen und nichtstrukturellen Anpassungsmaßnahmen und Berichterstattung gegenüber dem Projekteigentümer und nach Bedarf gegenüber anderen Stellen - Stilllegungsplan und seine Umsetzung, die künftigen Auswirkungen und Risiken des Klimawandels angemessen Rechnung tragen müssen
---	--	---

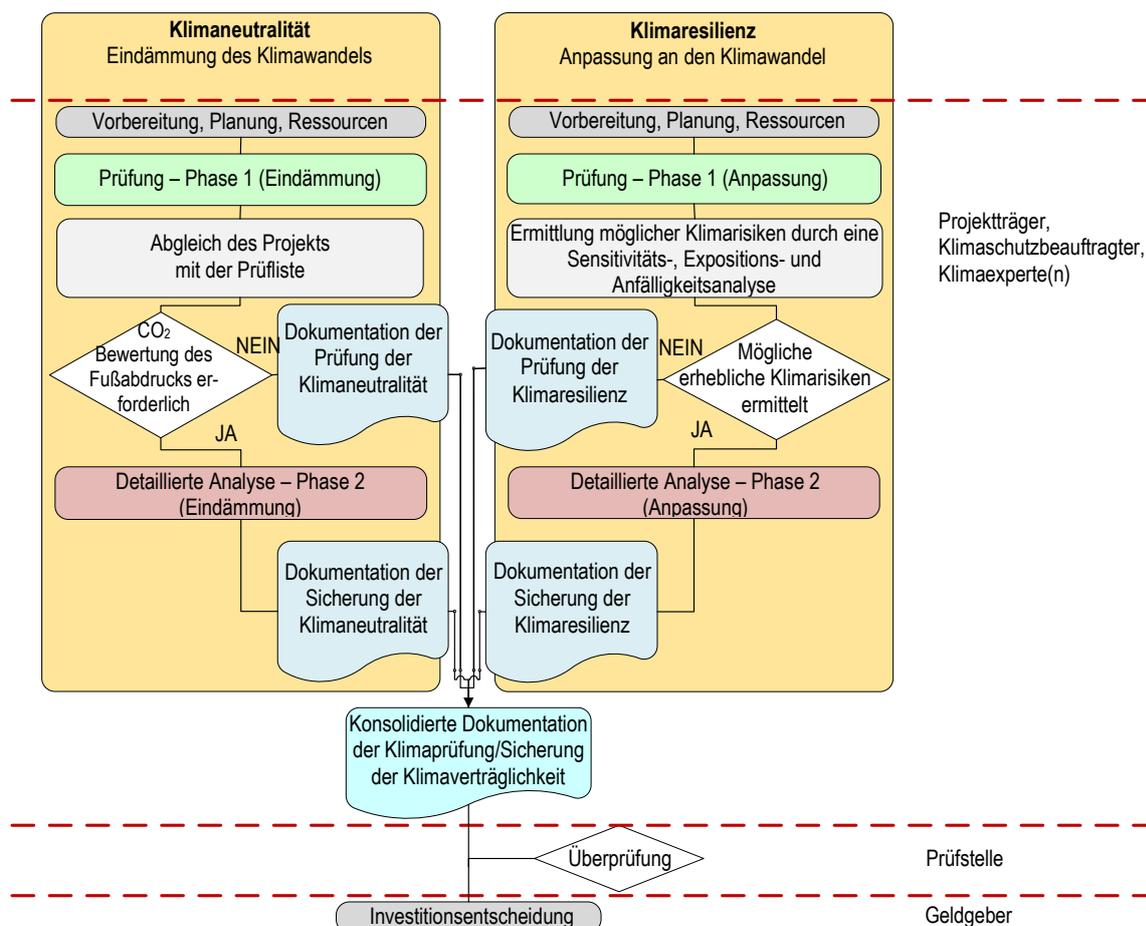
Klimaneutralität – Eindämmung des Klimawandels – Reduktion der Treibhausgasemissionen

<ul style="list-style-type: none"> - Im Einklang mit Klimaneutralität bis 2050 - Bezug zu Vorgaben für Klimapolitik und THG-Emissionen - Planung, einschließlich Betrieb und Instandhaltung, um weiterreichende Reduktionen der THG-Emissionen zu prüfen 	<ul style="list-style-type: none"> - Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit - Quantifizierung der Treibhausgasemissionen mithilfe der Methode zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks - Monetarisierung der Treibhausgasemissionen mithilfe der Berechnung der CO₂-Schattenpreise - Beitrag zu den Klimazielen der EU und der Mitgliedstaaten - Prüfung weniger CO₂-intensiver Optionen - Wirtschaftliche Analyse - Koordinierung mit dem UVP-Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb - Überwachung und Umsetzung von Plänen zur weiteren Reduktion der Treibhausgasemissionen - Überprüfung der tatsächlichen THG-Emissionen - Der Stilllegungsplan und seine Umsetzung müssen dem Klimawandel sowie den Netto-Null-Treibhausgasemissionen und der Klimaneutralität bis 2050 angemessen Rechnung tragen.
---	---	---

In das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit können verschiedene Stellen einbezogen werden, die in verschiedenen Phasen des Projektentwicklungszyklus die Federführung übernehmen. So können beispielsweise Behörden in der Phase der Strategieentwicklung und Planung führende Aufgaben übernehmen, der Projektträger in der Phase der Durchführbarkeit/des Entwurfs sowie Eigentümer und Verwalter von Vermögenswerten zu einem späteren Zeitpunkt.

Die Dokumentation zur Sicherung der Klimaverträglichkeit wird oft überprüft, bevor der Projektträger dem Geldgeber den Projektantrag zur Bewilligung vorlegt, wie in Abbildung 19 veranschaulicht. In diesem Fall sollte die Prüfung von einer unabhängigen Prüfstelle vorgenommen werden. Die Dokumentation könnte jedoch auch vom Geldgeber als erster Schritt im Prozess der Investitionsentscheidung überprüft werden.

Abbildung 19: Stellen, die die verschiedenen Phasen der Projektentwicklung leiten



5. SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT UND UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVP)

Erwägungen in Bezug auf den Klimawandel können einen wichtigen Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) eines Projekts bilden. Dies gilt für beide Säulen der Sicherung der Klimaverträglichkeit, somit für die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen.

Der Begriff der **Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)** wird in der Richtlinie 2011/92/EU⁹⁷ in der durch die Richtlinie 2014/52/EU⁹⁸ geänderten Fassung (im Folgenden „UVP-Richtlinie“) bestimmt.

Die Richtlinie 2014/52/EU (**UVP-Richtlinie von 2014**) ist gemäß Artikel 3 bei Projekten anzuwenden, für die ein Screening-Verfahren (Projekte gemäß Anhang II) oder ein Scoping-Verfahren eingeleitet wurde oder in Bezug auf die der UVP-Bericht vom Projektträger (für Projekte gemäß den Anhängen I und II, die einem UVP-Verfahren unterliegen) am/nach dem 16. Mai 2017 vorgelegt wurde.

Die Richtlinie 2011/92/EU (**UVP-Richtlinie von 2011**) ist bei Projekten anzuwenden, für die ein Screening-Verfahren (Projekte gemäß Anhang II) oder ein Scoping-Verfahren eingeleitet wurde oder in Bezug auf die der UVP-Bericht vom Projektträger (für Projekte gemäß den Anhängen I und II, die einem UVP-Verfahren unterliegen) vor dem 16. Mai 2017 vorgelegt wurde.

Die UVP-Richtlinie in geänderter Fassung umfasst Bestimmungen zum Klimawandel. In Bezug auf Projekte, die unter die UVP-Richtlinie von 2014 fallen, gibt es eine Überschneidung zwischen dem UVP-Prozess und dem Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit. Die beiden Prozesse sollten zusammen geplant werden, um die Überschneidung zu nutzen.

Die UVP ist auf öffentliche und private Projekte anzuwenden, die in den Anhängen I und II der UVP-Richtlinie aufgelistet sind. Sämtliche in Anhang I aufgeführten Projekte werden als Projekte beurteilt, die erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben und daher einer UVP zu unterziehen sind. Bei den in Anhang II aufgeführten Projekten müssen die nationalen Behörden entscheiden, ob eine UVP erforderlich ist. Zu diesem Zweck wird ein Screening-Verfahren durchgeführt, bei dem die zuständige Behörde prüft, ob ein Projekt erhebliche Auswirkungen hat, wobei sie Schwellenwerte/Kriterien zugrunde legt oder Einzelfalluntersuchungen unter Berücksichtigung der in Anhang III der UVP-Richtlinie festgelegten Kriterien vornimmt.

In diesem Abschnitt wird der Schwerpunkt auf Projekte gelegt, die einer UVP zu unterziehen sind, also Projekte laut Anhang I und Anhang II, die von den zuständigen Behörden „*positiv gescreent*“ (eine UVP ist erforderlich) wurden.

Die in den Anhängen I und II der UVP-Richtlinie aufgelisteten Projekte (einschließlich jeder Änderung oder Erweiterung von Projekten, die unter anderem aufgrund ihrer Art oder ihrer Größe ein Risiko bergen, das hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Umwelt denen des Projekts ähnlich sind) rechtfertigen in der Regel ein Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit (Eindämmung und/oder Anpassung).

Bei den in Anhang II aufgeführten Projekten, die von den zuständigen Behörden gemäß der UVP-Richtlinie von 2011 „*negativ gescreent*“ wurden, die also keine UVP erfordern, kann es dennoch wichtig sein, ein Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit nach diesen Leitlinien durchzuführen, zum Beispiel, um die gesetzlichen Voraussetzungen für die gezielte EU-Förderung zu erfüllen.

⁹⁷ Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0092>.

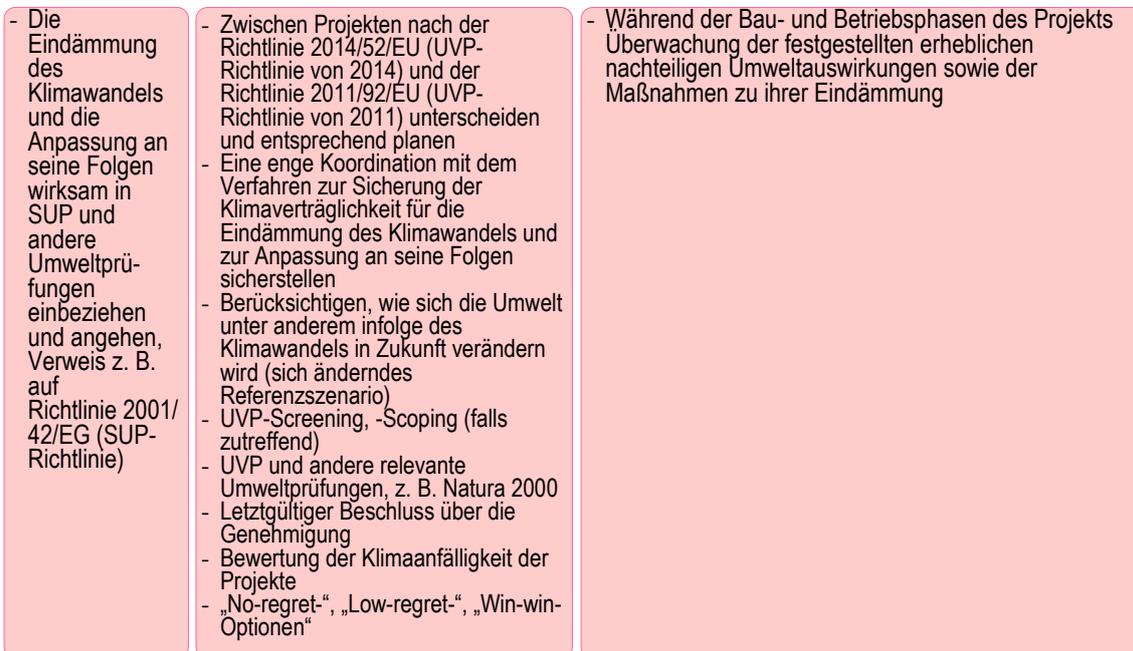
⁹⁸ Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32014L0052>.

Abbildung 20: Umweltprüfungen und Projektzyklusmanagement (PCM)

Gemeinsame Phasen des Projektentwicklungszyklus:



Umweltprüfungen und Sicherung der Klimaverträglichkeit (nicht beschränkt auf SUP und UVP, z. B. Natura 2000)



Das Diagramm ist indikativ und zu einem bestimmten Grad flexibel hinsichtlich des Zeitpunktes, zu dem gewisse Tätigkeiten im Projektzyklus ausgeführt werden sollten. Abkürzungen SUP = Strategische Umweltprüfung; UVP = Umweltverträglichkeitsprüfung.

Anhang D enthält weitere Leitlinien zu den Erwägungen bezüglich des Klimawandels in der UVP.

Schließlich sollten Erwägungen bezüglich des Klimawandels ein wichtiger Bestandteil der **Strategischen Umweltprüfung (SUP)** eines Plans oder Programms sein, durch den/das der Rahmen für die Entwicklung bestimmter Projekte festgelegt wird. Dies gilt für beide Säulen der Sicherung der Klimaverträglichkeit, d. h. für die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen. Anhang E enthält Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und SUP. Dies kann jedoch mit Verweis auf Abbildung 23 die Zuständigkeit des Projektträgers überschreiten.

Anhänge

zu den technischen Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit der Infrastruktur im Zeitraum 2021-2027

Inhalt

Anhang A.	EU-Mittel für Infrastruktur 2021-2027	57
A.1.	Einleitung	57
A.2.	InvestEU	57
A.3.	Fazilität „Connecting Europe“ (CEF)	59
A.4.	Dachverordnung für Fonds mit geteilter Mittelverwaltung (CPR)	60
Anhang B.	Dokumentation und Überprüfung der Klimaverträglichkeit	62
B.1.	Einleitung	62
B.2.	Dokumentation der Sicherung der Klimaverträglichkeit	63
B.3.	Überprüfung der Sicherung der Klimaverträglichkeit	65
Anhang C.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Projektzyklusmanagement (PCM)	66
C.1.	Übliche Phasen des Projektzyklus und Projektentwicklungsaktivitäten	66
C.2.	Die Strategie-/Planungsphase und der Projektträger	68
C.3.	Beispiele von Fragen der Sicherung der Klimaverträglichkeit in den verschiedenen Phasen des Projektzyklus	69
C.4.	PCM und Eindämmung des Klimawandels	72
C.5.	PCM und Anpassung an den Klimawandel	74
C.6.	PCM und Umweltprüfungen (UVP, SUP)	77
Anhang D.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	80
D.1.	Einleitung	80
D.2.	Überblick über die wichtigsten Phasen des UVP-Verfahrens	82

D.3.	Verständnis der wichtigsten Belange bei der Anpassung an den Klimawandel.....	84
D.4.	Einbeziehung des Klimawandels in die UVP, kritische Herausforderungen.....	91
D.5.	Beispiele für Schlüsselfragen zum Klimaschutz im Rahmen der UVP	92
D.6.	Beispiele für Schlüsselfragen zur Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der UVP.....	93
Anhang E.	Sicherung der Klimaverträglichkeit und Strategische Umweltprüfung (SUP)	97
E.1.	Einleitung.....	97
E.2.	SUP und die Eindämmung des Klimawandels	103
E.3.	SUP und die Anpassung an den Klimawandel	105
Anhang F.	Empfehlungen zur Unterstützung der Sicherung der Klimaverträglichkeit	110
F.1.	Förderliche Rahmenbedingungen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene	110
Anhang G.	Glossar	113

Anhang A. EU-Mittel für Infrastruktur 2021-2027

A.1. EINLEITUNG

Zu den wichtigsten Instrumenten der Bereitstellung von EU-Mitteln für die Infrastruktur im Programmplanungszeitraum 2021-2027 zählen das InvestEU-Programm⁹⁹, die Fazilität „Connecting Europe“ (CEF)¹⁰⁰ sowie im Rahmen der Dachverordnung für Fonds mit geteilter Mittelverwaltung (CPR)¹⁰¹ der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), der Kohäsionsfonds (CF)¹⁰² und der Fonds für einen gerechten Übergang (JTF)¹⁰³, ferner die Aufbau- und Resilienzfazilität (RRF)^{104,105}.

A.2. INVESTEU

In **Erwägungsgrund 10** der **InvestEU-Verordnung** wird der großen Bedeutung der Bewältigung des Klimawandels entsprechend den Zusagen der Union, das Pariser Übereinkommen umzusetzen, Rechnung getragen sowie auf das Ziel, bis 2050 Klimaneutralität in der EU zu erreichen, und auf die neuen klimapolitischen Ziele der Union für 2030 Bezug genommen.

Erwägungsgrund 13 bezieht sich auf die Evaluierung und Überprüfung von Investitionsprojekten, insbesondere im Bereich Infrastruktur, hinsichtlich ökologischer, klimabezogener oder sozialer Auswirkungen. Die Kommission sollte die dazugehörigen Leitlinien in enger Zusammenarbeit mit potenziellen Durchführungspartnern im Rahmen des Programms „InvestEU“ ausarbeiten. Die Leitlinien sollten im Einklang stehen mit den für andere Programme der Union ausgearbeiteten Leitlinien. In den Leitlinien ist den Kriterien der Taxonomieverordnung¹⁰⁶, einschließlich des Grundsatzes der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“, angemessen Rechnung zu tragen. Darüber hinaus sollten Finanzierungen

⁹⁹ InvestEU: Verordnung (EU) 2021/523 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. März 2021 zur Einrichtung des Programms InvestEU und zur Änderung der Verordnung (EU) 2015/1017.

¹⁰⁰ CEF: Verordnung (EU) 2021/1153.

¹⁰¹ CPR: Verordnung (EU) 2021/1060.

¹⁰² EFRE/KF: Verordnung (EU) 2021/1058.

¹⁰³ JTF: Verordnung (EU) 2021/1056.

¹⁰⁴ RRF: Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2021 zur Einrichtung der Aufbau- und Resilienzfazilität.

¹⁰⁵ In der Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen „Guidance to Member States – Recovery and resilience plans“ (Leitlinien für die Mitgliedstaaten – Aufbau- und Resilienzpläne), SWD(2021) 12 final, wird in Bezug auf Investitionen in die Infrastruktur empfohlen, die im Rahmen der InvestEU-Verordnung festgelegten Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit anzuwenden. Technische Leitlinien für die Anwendung des Grundsatzes der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ im Rahmen der Verordnung zur Einrichtung einer Aufbau- und Resilienzfazilität, in denen auf die vorliegenden Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen 2021-2027 Bezug genommen wird, stehen in der Bekanntmachung 2021/C 58/01 der Kommission zur Verfügung.

¹⁰⁶ 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=CELEX:32020R0852>

und Investitionen, die nicht mit der Verwirklichung der Klimaschutzziele vereinbar sind, für eine Förderung im Rahmen dieser Verordnung nicht in Betracht kommen.

Gemäß **Artikel 8 Absatz 5** der InvestEU-Verordnung werden Finanzierungen und Investitionen auf ökologische, klimabezogene oder soziale Auswirkungen gescreeent. Falls solche Auswirkungen bestehen, erfolgt eine Prüfung der klimabezogenen, ökologischen und sozialen¹⁰⁷ Nachhaltigkeit, um möglichst geringe negative und möglichst große positive Auswirkungen auf Klima, Umwelt und Soziales sicherzustellen. Projekte unterhalb einer im Leitfaden festgelegten Größe sind von der Nachhaltigkeitsprüfung ausgenommen. Projekte, die nicht mit den Klimaschutzzielen vereinbar sind, kommen für eine Förderung nach der InvestEU-Verordnung nicht in Betracht.

In **Artikel 8 Absatz 6 und Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe a** ist festgelegt, dass der Nachhaltigkeitsleitfaden *unter besonderer Berücksichtigung des Grundsatzes der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen* Folgendes ermöglicht: in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel die Widerstandsfähigkeit gegen die möglichen nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels durch eine Bewertung der Klimaanfälligkeit und der Klimarisiken, auch mittels entsprechender Anpassungsmaßnahmen, sicherzustellen und in Bezug auf den Klimaschutz die Kosten der Treibhausgasemissionen sowie die positiven Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen in die Kosten-Nutzen-Analyse einzubeziehen.

Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe e bezieht sich auf die Leitlinien für die Prüfung.

In **Artikel 8 Absatz 6 Buchstabe d** wird festgelegt, dass es mithilfe des Nachhaltigkeitsleitfadens möglich sein soll, Projekte zu ermitteln, die mit den Klimaschutzzielen nicht vereinbar sind.

In **Anhang II** der InvestEU-Verordnung werden die förderfähigen Bereiche für Finanzierungen und Investitionen festgelegt. So ist beispielsweise die Entwicklung der Energiewirtschaft an den im Rahmen des Übereinkommens von Paris eingegangenen Verpflichtungen auszurichten.

In **Artikel 8 Absatz 1** werden die folgenden vier Politikbereiche beschrieben: „Nachhaltige Infrastruktur“, „Forschung, Innovation und Digitalisierung“, „KMU“ sowie „Soziale Investitionen und Kompetenzen“.

Möglich sind auch Infrastrukturinvestitionen, die eine Überprüfung der Klimaverträglichkeit unter den Gesichtspunkten sämtlicher Politikbereiche erfordern.

Artikel 8 Absatz 1 Buchstabe a enthält eine umfassende Auflistung dessen, was der Politikbereich „Nachhaltige Infrastruktur“ einschließt, d. h. nachhaltige Investitionen in den Bereichen Verkehr, einschließlich multimodaler Verkehr, Straßenverkehrssicherheit – auch im Einklang mit dem Ziel der Union, die Zahl tödlicher Unfälle und schwerer Verletzungen im Straßenverkehr bis 2050 auf Null zu reduzieren –, Erneuerung und Instandhaltung der Schienen- und Straßeninfrastruktur, Energie, insbesondere Energie aus erneuerbaren Quellen, Energieeffizienz im Einklang mit dem Rahmen für die Energiepolitik bis 2030, Projekte für die Renovierung von Gebäuden mit Schwerpunkt auf Energieeinsparungen und Einbindung von Gebäuden in ein vernetztes Energie-, Speicherungs-, Digital- und Transportsystem, Verbesserung der Verbundgrade, der digitalen Verbindungsfähigkeit und des digitalen Zugangs auch im ländlichen Raum, Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, Weltraum, Wasser und Meere, einschließlich Binnenwasserstraßen, Abfallbewirtschaftung im Einklang mit der Abfallhierarchie und der Kreislaufwirtschaft, Natur und sonstige Umweltinfrastruktur, Kulturerbe, Tourismus, Ausrüstung, rollendes Material sowie Verbreitung innovativer Technologien, die die Ziele der

¹⁰⁷ Soziale Nachhaltigkeit umfasst z. B. Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderungen.

Union in den Bereichen Umwelt- oder Klimaresilienz oder soziale Nachhaltigkeit befördern und die ökologischen oder sozialen Nachhaltigkeitsstandards der Union erfüllen.

In dem Nachhaltigkeitsleitfaden für den Fonds „InvestEU“ ist ein Schwellenwert von 10 Mio. EUR ohne MwSt. vorgesehen, unterhalb dessen Projekte gemäß **Artikel 8 Absatz 5** einer Nachhaltigkeitsprüfung zu unterziehen sind. Für manche Projekte unterhalb dieses Schwellenwerts könnte weiterhin die gesetzliche Anforderung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bestehen, die Erwägungen hinsichtlich ihrer Klimaverträglichkeit gemäß der geänderten UVP-Richtlinie einschließt (siehe Kapitel 5 und Anhang D).

A.3. FAZILITÄT „CONNECTING EUROPE“ (CEF)

In **Erwägungsgrund 5** der **CEF-Verordnung** wird der Bedeutung der Bewältigung des Klimawandels entsprechend den Zusagen der Union, das Pariser Übereinkommen umzusetzen, Rechnung getragen sowie auf Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit Bezug genommen. Gemäß diesem Erwägungsgrund sollten, um zu verhindern, dass Infrastrukturen durch potenzielle langfristige Auswirkungen des Klimawandels gefährdet werden, und um zu gewährleisten, dass die von dem Projekt verursachten Kosten der Treibhausgasemissionen in die wirtschaftliche Bewertung des Projekts einbezogen werden, Projekte, die im Rahmen des CEF-Programms gefördert werden, gegebenenfalls einem Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit unterzogen werden, das den Leitlinien entspricht, die von der Kommission gegebenenfalls in Abstimmung mit den für andere Unionsprogramme entwickelten Leitlinien aufgestellt werden.

In **Artikel 14** der CEF-Verordnung werden die Gewährungskriterien festgelegt. Mit Blick auf die Eindämmung des Klimawandels wird in Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe 1 *Vereinbarkeit mit den Energie- und Klimaplänen der Union, einschließlich des „energy efficiency first-principle“*, gefordert. In Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel wird in Artikel 14 Absatz 2 gefordert, *bei der Bewertung der Vorschläge anhand der Gewährungskriterien gegebenenfalls die Widerstandsfähigkeit gegen die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels durch eine Bewertung der Klimaanfälligkeit und der Klimarisiken sowie entsprechende Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen*.

Hinsichtlich des Grundsatzes *„Energieeffizienz an erster Stelle“* wird in der Definition von Artikel 2 Buchstabe 1 der CEF-Verordnung auf Artikel 2 Nummer 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz Bezug genommen.

Artikel 2 Nummer 18 der Verordnung (EU) 2018/1999¹⁰⁸ enthält folgende Begriffsbestimmung: *„18. ‚energy efficiency first-Prinzip‘ bezeichnet die größtmögliche Berücksichtigung alternativer kosteneffizienter Energieeffizienzmaßnahmen für eine effizientere Energienachfrage und Energieversorgung, insbesondere durch kosteneffiziente Einsparungen beim Energieendverbrauch, Initiativen für eine Laststeuerung und eine effizientere Umwandlung,*

¹⁰⁸ Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates (Text von Bedeutung für den EWR). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018R1999>

Übertragung und Verteilung von Energie bei allen Entscheidungen über Planung sowie Politiken und Investitionen im Energiebereich, und gleichzeitig die Ziele dieser Entscheidungen zu erreichen“.

A.4. DACHVERORDNUNG FÜR FONDS MIT GETEILTER MITTELVERWALTUNG (CPR)

In **Erwägungsgrund 6** der **Dachverordnung für Fonds mit geteilter Mittelverwaltung (CPR)** wird zu den bereichsübergreifenden Grundsätzen darauf hingewiesen, dass die Ziele der Fonds im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung und der Förderung des Ziels der Erhaltung und des Schutzes der Umwelt sowie der Verbesserung ihrer Qualität durch die Union gemäß Artikel 11 und Artikel 191 Absatz 1 AEUV u. a. unter Berücksichtigung des Übereinkommens von Paris verfolgt werden sollten.

In **Erwägungsgrund 10** wird auf die Bedeutung des Klimaschutzes gemäß den Zusagen der Union zur Umsetzung des Pariser Klimaschutzübereinkommens verwiesen. Gemäß diesem Erwägungsgrund sollten aus den Fonds Tätigkeiten gefördert werden, die die klima- und umweltpolitischen Standards und Prioritäten der Union achten und keine erhebliche Beeinträchtigung der Umweltziele im Sinne von Artikel 17 der Verordnung (EU) 2020/852, d. h. der Taxonomieverordnung, darstellen. Angemessene Mechanismen zur Sicherung der Klimaverträglichkeit der geförderten Infrastrukturinvestitionen sollten ein integraler Bestandteil der Programmplanung und des Einsatzes der Fonds sein.

In **Erwägungsgrund 60** wird auf die Zuständigkeit der Verwaltungsbehörden verwiesen und *mit Blick auf die Verwirklichung des Ziels, bis 2050 eine klimaneutrale Union zu erreichen, darauf hingewiesen, dass die Mitgliedstaaten die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturinvestitionen sicherstellen und bei der Auswahl solcher Investitionen jenen Vorhaben Vorrang einräumen sollten, die am „energy efficiency first-Prinzip“ orientiert sind.*

In **Artikel 2 Nummer 42** wird **Sicherung der Klimaverträglichkeit** als ein Verfahren bestimmt, um zu verhindern, dass Infrastrukturen durch potenzielle langfristige Auswirkungen des Klimawandels gefährdet werden, und um zu gewährleisten, dass der Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ geachtet wird und dass die von dem Projekt verursachte Menge an Treibhausgasemissionen mit dem Ziel, bis 2050 Klimaneutralität in der EU zu erreichen, vereinbar ist.

Artikel 9 Absatz 4 zu den bereichsübergreifenden Grundsätzen sieht vor, dass die Ziele der Fonds im Einklang mit dem Ziel der Förderung der nachhaltigen Entwicklung gemäß Artikel 11 AEUV unter Berücksichtigung der Ziele für nachhaltige Entwicklung der VN, des Übereinkommens von Paris und des Grundsatzes der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen verfolgt werden.

Nach **Artikel 73 Absatz 2 Buchstabe j** muss die Verwaltungsbehörde bei der Auswahl der Vorhaben die Klimaverträglichkeit der Infrastrukturinvestitionen mit einer erwarteten Lebensdauer von mindestens fünf Jahren gewährleisten.

Großprojekte im Zeitraum 2014-2020, die in Phasen im Zeitraum 2021-2027 verwirklicht werden

Diese Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit der Infrastrukturen im Zeitraum 2021-2027 beruhen auf bewährten Verfahren, Erfahrungen und verfügbaren

Leitlinien¹⁰⁹ aus der Anwendung eines vergleichbaren Ansatzes – wenngleich auf einer spezifischen Rechtsgrundlage – für große Projekte, die aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Kohäsionsfonds (CF) im Zeitraum 2014-2020 finanziell gefördert wurden.

Diese Leitlinien sind nicht auf Großprojekte im Zeitraum 2014-2020 anzuwenden. Mit wenigen Ausnahmen sind die Großprojekte im Projektentwicklungszyklus bereits weit fortgeschritten und unterliegen den gesetzlichen Anforderungen für den Zeitraum 2014-2020, so z. B. den im Antragsformular für Großprojekte enthaltenen¹¹⁰.

In **Artikel 118** werden die Bedingungen für in Phasen durchgeführte Vorhaben festgelegt, die Anforderung der Sicherung der Klimaverträglichkeit jedoch ist nicht Gegenstand der Regelung.

Nach Auffassung der Kommission sollten von der Kommission für den Zeitraum 2014-2020 genehmigte Großprojekte, die mit zusätzlichen Mitteln im Zeitraum 2021-2027 im Rahmen einer Umsetzung in Phasen fortgesetzt werden, keiner Sicherung der Klimaverträglichkeit nach diesen Leitlinien unterliegen, sofern beide Phasen dieser Großprojekte vor ihrer Genehmigung im Zeitraum 2014-2020 bereits einer solchen Bewertung gemäß den geltenden Bestimmungen unterzogen wurden.

Im Zeitraum 2021-2027 gilt die Verpflichtung zur Sicherung der Klimaverträglichkeit allgemeiner und ist nicht mehr an das Konzept „Großprojekt“ gebunden.

¹⁰⁹ Ausgewählte Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Großprojekten im Zeitraum 2014–2020:

- https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/major_projects_en.pdf
- <http://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=422>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=381>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=421>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Workshop+on+climate+change+adaptation%2C+risk+prevention+and+management+in+the+Water+Sector>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Climate+change+requirements+for+major+projects+in+the+2014-2020+programming+period>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Knowledge+sharing+event+on+climate+adaptation+in+projects>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Follow-up+on+Climate+Change+Related+Requirements+for+Major+Projects+in+the+2014-2020+Programming+Period>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Climate+Change+Adaption+in+Transport+Sector>

¹¹⁰ Antragsformular Großprojekte: Durchführungsverordnung (EU) 2015/207 der Kommission vom 20. Januar 2015, Anhang II „Format für die Vorlage von Informationen zu einem Großprojekt“, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32015R0207>.

Anhang B. Dokumentation und Überprüfung der Klimaverträglichkeit

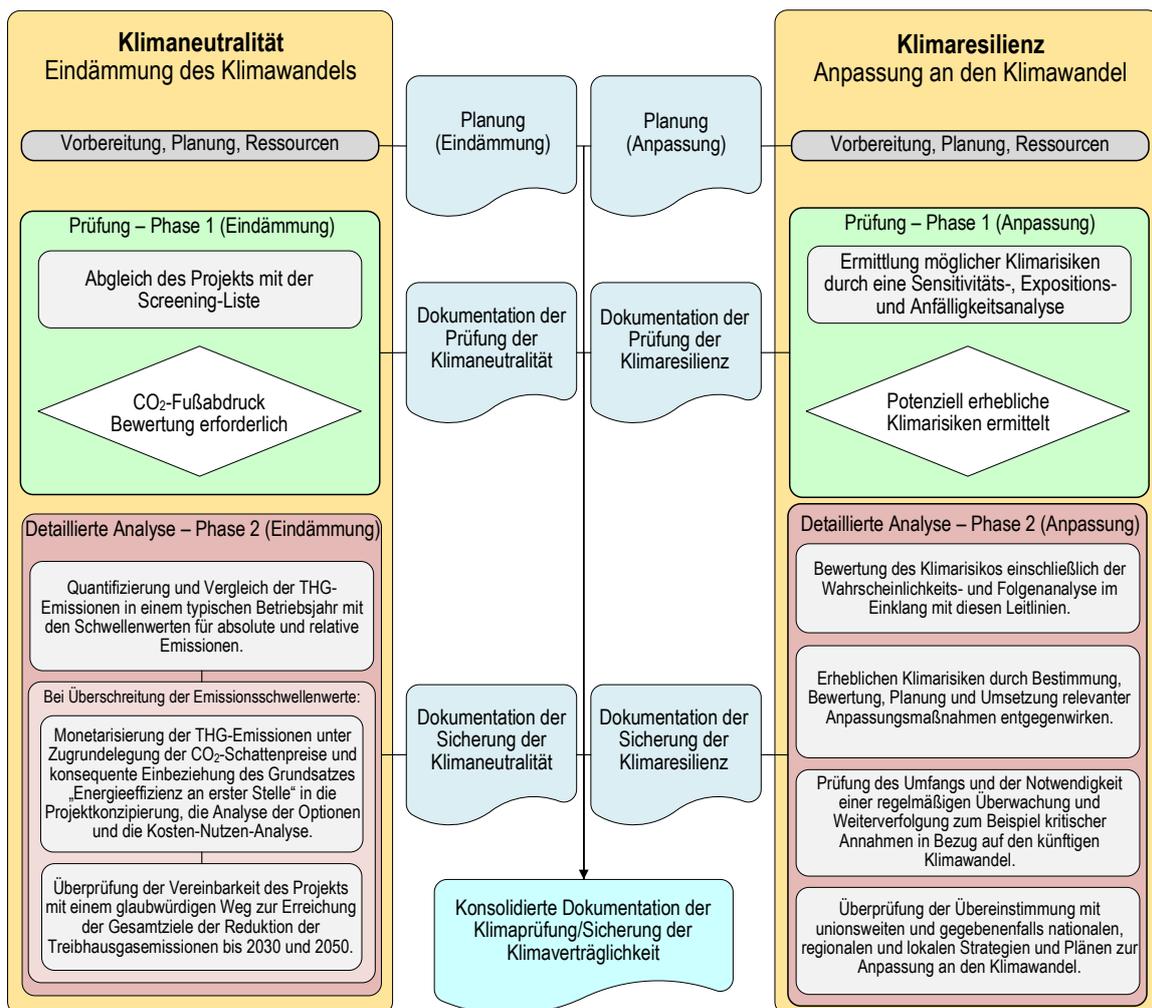
B.1. EINLEITUNG

Das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit und die damit zusammenhängenden Entscheidungen sollten dokumentiert werden. Eine solche Dokumentation stellt unter anderem sicher, dass die zuständigen Behörden, Investoren, Ansprechpartner, Interessenträger und anderen Akteure auf kohärente und transparente Weise informiert werden. Sie wird üblicherweise ein wesentlicher Bestandteil der für den Investitionsbeschluss vorgelegten Unterlagen sein.

In diesem Anhang wird ein generischer Katalog von Anforderungen an die Dokumentation dargelegt. Der Projektträger sollte zudem die geltenden gesetzlichen und sonstigen Anforderungen angemessen berücksichtigen.

Abbildung 21 veranschaulicht die Komponenten der Dokumentation der Klimaverträglichkeit in Fällen, in denen beide Phasen (Prüfung, detaillierte Analyse) für beide Säulen (Eindämmung, Anpassung) durchgeführt wurden.

Abbildung 21: Überblick über die Komponenten der Dokumentation der Klimaverträglichkeit



Die Dokumentation der Sicherung der Klimaverträglichkeit sollte eine prägnante Zusammenfassung der verschiedenen Stufen im Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit enthalten.

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, wann die Dokumentation der Tätigkeiten und Phasen des Projektentwicklungszyklus erstellt und wie das Verfahren zur Sicherstellung der Klimaverträglichkeit mit anderen Tätigkeiten wie dem UVP-Verfahren koordiniert wird. Insbesondere gilt es dafür zu sorgen, das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit nicht zu einem Zeitpunkt durchzuführen, in dem Änderungen am Entwurf besondere Aufmerksamkeit fordern.

Die Dokumentation der Sicherung der Klimaverträglichkeit sollte das Format einer relativ kurzen Zusammenfassung auf etwa 10-20 Seiten haben, abhängig von Faktoren wie der Größe und Komplexität des Projekts und der Komplementarität zur UVP. Prüfstellen und Interessenträger (zum Beispiel Durchführungspartner im Rahmen von InvestEU) sollten jedoch die Dokumentation anfordern und weitere Einblicke in die ihr zugrunde liegenden Unterlagen erlangen können.

B.2. DOKUMENTATION DER SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT

Es wird folgende Struktur der Dokumentation empfohlen:

- **Einleitung:**
 - Beschreibung des Infrastrukturprojekts und Erläuterung, wie es zur Minderung des Klimawandels beiträgt, einschließlich Informationen zur Finanzierung (Gesamtinvestitionskosten, EU-Beitrag).
 - Kontaktdaten (z. B. Organisation des Projektträgers).
- **Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit:**
 - Beschreibung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit von der anfänglichen Planung bis zum Abschluss, einschließlich seiner Einbeziehung in den Projektentwicklungszyklus und Koordinierung mit den Verfahren der Umweltprüfung (z. B. UVP).
- **Eindämmung des Klimawandels (Klimaneutralität):**
 - Beschreibung der Prüfung (Screening) und ihrer Ergebnisse.
 - Soweit Phase 2 (detaillierte Analyse) durchgeführt wird:
 - Beschreibung der THG-Emissionen und Vergleich mit den Schwellenwerten für absolute und relative Emissionen. Gegebenenfalls Beschreibung der wirtschaftlichen Analyse, der Verwendung der CO₂-Schattenpreise sowie der Optionsanalyse und Einbeziehung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“.
 - Beschreibung der Übereinstimmung des Projekts mit den einschlägigen Energie- und Klimaplänen der EU und der Mitgliedstaaten, mit der EU-Zielvorgabe für die Reduktion der Emissionen bis 2030 und Klimaneutralität bis 2050. Beitrag des Projekts zur Erreichung der Ziele dieser Pläne und Vorgaben.

- Für Projekte mit einer geplanten Lebensdauer über 2050 hinaus Beschreibung der Vereinbarkeit mit dem Betrieb, der Instandhaltung und möglicherweise Stilllegung unter Bedingungen der Klimaneutralität.
- Bereitstellung anderer relevanter Informationen, etwa über den Referenzwert für den CO₂-Fußabdruck (siehe Abschnitt 3.2.2.3).
- **Anpassung an den Klimawandel (Klimaresilienz):**
 - Beschreibung der Prüfung (Screening) und ihrer Ergebnisse, einschließlich angemessener Einzelheiten über die Analyse der Sensitivität, Exposition und Anfälligkeit.
 - Soweit Phase 2 (detaillierte Analyse) durchgeführt wird:
 - Beschreibung der Bewertung des Klimarisikos, einschließlich der Analyse der Wahrscheinlichkeit und Auswirkungen, sowie der festgestellten Klimarisiken.
 - Beschreibung, welchen Beitrag die relevanten Anpassungsmaßnahmen zur Bewältigung der festgestellten Klimarisiken leisten, einschließlich der Bestimmung, Bewertung, Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen.
 - Beschreibung der Bewertung und des Ergebnisses in Bezug auf die regelmäßige Überwachung und Weiterverfolgung zum Beispiel kritischer Annahmen zum künftigen Klimawandel.
 - Beschreibung der Übereinstimmung des Projekts mit unionsweiten und gegebenenfalls nationalen, regionalen und lokalen Strategien und Plänen zur Anpassung an den Klimawandel, ferner mit nationalen oder regionalen Plänen des Katastrophenrisikomanagements.
- **Angaben zur Überprüfung (falls zutreffend):**
 - Beschreibung, wie die Überprüfung durchgeführt wurde.
 - Beschreibung der wichtigsten Ergebnisse.
- **Sonstige sachdienliche Angaben:**
 - Sonstige relevante nach diesen Leitlinien und anderen einschlägigen Bezugsdokumenten geforderte Themen.
 - Beschreibung der Aufgaben im Zusammenhang mit der Sicherung der Klimaverträglichkeit, die auf eine spätere Phase der Projektentwicklung verschoben werden, zum Beispiel, weil sie vom Auftragnehmer während der Bauarbeiten oder vom Anlagenverwalter während des Betriebs ausgeführt werden sollen.
 - Verzeichnis der veröffentlichten Dokumente (z. B. in Bezug auf die UVP und andere Umweltprüfungen).
 - Verzeichnis der wichtigsten Dokumente, die dem Projektträger zur Verfügung stehen.

B.3. ÜBERPRÜFUNG DER SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT

Möglicherweise wird die Überprüfung durch einen unabhängigen Sachverständigen verlangt, um zu gewährleisten, dass die Sicherung der Klimaverträglichkeit den geltenden Leitlinien und anderen Anforderungen entspricht. Dies könnte zum Beispiel für den Projektträger, den Eigentümer des Vermögens, Finanzinstitute, Betreiber, Interessenträger und die Öffentlichkeit im Allgemeinen wichtig sein.

In der Regel sind die Kosten einer unabhängigen Überprüfung in der Projektentwicklung inbegriffen und werden vom Projektträger getragen.

Das ist üblich bei einer klaren und allgemein anerkannten Bestimmung der Kompetenzen, Aufgaben, Zuständigkeiten und Leistungen/Ergebnisse für die Sachverständigen, die diese unabhängige Überprüfung durchführen.

Die Überprüfung sollte in einem Bericht an den Projektträger und die anderen relevanten Empfänger dokumentiert werden.

Die oben genannte Überprüfung nimmt dem Geldgeber (z. B. den Durchführungspartnern im Rahmen von InvestEU) nicht die Möglichkeit, bei der Projektbewertung und Vorbereitung der Investitionsentscheidung vom Projektträger die Klärung bestimmter Sachverhalte zu verlangen oder eine eigene Bewertung der Sicherung der Klimaverträglichkeit vorzunehmen.

Anhang C. Sicherung der Klimaverträglichkeit und Projektzyklusmanagement (PCM)

C.1. ÜBLICHE PHASEN DES PROJEKTZYKLUS UND PROJEKTENTWICKLUNGSAKTIVITÄTEN

Unter Projektzyklusmanagement (PCM) ist der Prozess der effektiven und effizienten Planung, Organisation, Koordinierung und Kontrolle eines Projekts in allen Phasen, von der Planung über die Durchführung und den Betrieb bis zur Stilllegung, zu verstehen.

Die Erfahrung zeigt, dass die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Beginn an in den Projektentwicklungszyklus integriert werden sollte.

Im nachstehenden Schaubild wird ein vereinfachter und anschaulicher Überblick über die Projektzyklusphasen und üblichen Tätigkeiten im Rahmen der Projektentwicklung dargestellt.

Abbildung 22: Überblick über die Phasen des Projektzyklus und die Projektentwicklungsaktivitäten

Gemeinsame Phasen des Projektentwicklungszyklus:



Gemeinsame Projektentwicklungstätigkeiten:

<ul style="list-style-type: none"> - Programmplanung - Sektorale Strategien - Maßnahmen - Raumplanung - Durchführbarkeitsvorstudie - Geschäftsmodell - SUP 	<ul style="list-style-type: none"> - Entwurfsplanung - Durchführbarkeitsstudien* - Standortwahl - Technologieauswahl - Risikobewertung - Rechtliche Analyse - UVP-Screening und -Scoping 	<ul style="list-style-type: none"> - Haupt-/endgültiger Entwurf - UVP-Genehmigung, Baugenehmigung - Dokumentation der Sicherung der Klimaverträglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Auftragsvergabe - Bau 	<ul style="list-style-type: none"> - Strategie für Betrieb und Instandhaltung - Anlagenverwaltung - Betrieb und Instandhaltung - Überwachung und Kontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - Stilllegung - Ende der Nutzungsdauer des Vermögenswertes
---	---	---	--	--	---

Soweit Durchführbarkeitsstudien* unterschiedliche Arten von Analysen umfassen können, z. B. Analyse der Nachfrage, finanzielle und wirtschaftliche Analyse, Analyse der Optionen und Kosten-Nutzen-Analyse.

Das Diagramm ist indikativ und zu einem bestimmten Grad flexibel hinsichtlich des Zeitpunktes, zu dem gewisse Tätigkeiten im Projektzyklus ausgeführt werden sollten.

Die nachstehende Tabelle bietet einen indikativen Überblick über die Zusammenhänge zwischen den Projektzyklusphasen, den Zielen des Projektträgers und den Verfahren im Zusammenhang mit der Sicherung der Klimaverträglichkeit.

Tabelle 8: Phasen, Projektziele und typische Verfahren und Analysen im Projektzyklus

Projektzyklusphase	Ziele des Projektträgers	Verfahren und Analysen, die auf einen oder mehrere Bestandteile der Sicherung der Klimaverträglichkeit bezogen sind
Strategie/Plan	Festlegung einer Geschäftsstrategie/geschäftlicher Rahmenbedingungen und der Projekt-Reihe (entsprechend den Klimaschutzzielen in Bezug auf THG-Emissionen und Klimaneutralität, ferner der vorläufigen Risikobewertung zum Klimawandel, z. B. auf Bereichs-/Korridorebene bzw. Art/Gruppe von Projekten).	<input checked="" type="checkbox"/> Systemanalyse und -planung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmung von Systementwicklungen (z. B. Infrastruktur, Organisation/Einrichtung und Betrieb/Instandhaltung) <input checked="" type="checkbox"/> Entwicklung des Geschäftsmodells <input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung einer Reihe von Maßnahmen/Projekten <input checked="" type="checkbox"/> Strategische Umweltprüfung (SUP) <input checked="" type="checkbox"/> Durchführbarkeitsvorstudie
Durchführbarkeit/Entwurf	Festlegung von Entwicklungsoptionen und eines Durchführungsplans (Ermittlung der Projektoption, mit der sich maximale Auswirkungen im Bereich Eindämmung des Klimawandels erzielen lassen sowie detaillierte Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung – einschließlich Empfehlungen für Betrieb und Instandhaltung)	<input checked="" type="checkbox"/> Durchführbarkeitsstudie <input checked="" type="checkbox"/> Analyse von Optionen <input checked="" type="checkbox"/> Vertragsplanung <input checked="" type="checkbox"/> Technologieauswahl <input checked="" type="checkbox"/> Front-End Engineering und Design (FEED) <input checked="" type="checkbox"/> Kostenschätzung, Finanz-/Wirtschaftsmodellierung <input checked="" type="checkbox"/> Vollständige Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung (UVP, USVP) und Umwelt- und Sozialaktionsplan (ESAP) <input checked="" type="checkbox"/> Sicherung der Klimaverträglichkeit, z. B. 1) Vereinbarkeit des Projekts mit den Klimazielen bis 2030 und 2050; 2) Entscheidung für CO ₂ -arme Optionen und Lösungen, unter anderem durch Einbeziehung der Kosten von THG-Emissionen in die Kosten-Nutzen-Analyse und in den Vergleich von Alternativen, ferner durch den Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ und 3) Klimaanfälligkeits- und Risikoscreening/-bewertung, einschließlich Ermittlung, Bewertung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen.
Beschaffung/Bau	Beschreibung und Aufbau der Vermögenswerte	<input checked="" type="checkbox"/> Detaillierte ingenieurtechnische Planung <input checked="" type="checkbox"/> Engineering, Beschaffung und Bauleitung (EPCM) <input checked="" type="checkbox"/> Sicherung der Klimaverträglichkeit (siehe oben) unter angemessener Berücksichtigung der Vertragsmuster (z. B. FIDIC Red Book versus FIDIC Yellow Book), um die geplanten Zielwerte in Bezug auf THG-Emissionen und Klimaresilienz sicherzustellen

Projektzyklusphase	Ziele des Projektträgers	Verfahren und Analysen, die auf einen oder mehrere Bestandteile der Sicherung der Klimaverträglichkeit bezogen sind
Betrieb/ Instandhaltung	Betrieb, Instandhaltung, Überwachung und Verbesserung der Vermögenswerte (und ihres Betriebs)	<input checked="" type="checkbox"/> Anlagenverwaltung, Betrieb und Instandhaltung, z. B. Betriebs- und Instandhaltungsplan, um die Nachhaltigkeit der Infrastruktur und das Dienstleistungsniveau unter Berücksichtigung von Klimarisiken und einschließlich einer effizienten und wirksamen Überwachung der Infrastruktur und Betriebsabläufe sicherzustellen, unter Einbeziehung von Klimaereignissen (z. B. Ereignisregister), in Kombination mit Nutzerwarn- und -Reaktionssystemen <input checked="" type="checkbox"/> Sicherung der Klimaverträglichkeit (siehe oben), einschließlich Überwachung (mit Interventionsplänen) der THG-Emissionen und Auswirkungen/Risiken des Klimawandels (wenn etwa eine Aktualisierung der Daten zum Hochwasserrisiko den Bau höherer Hochwasserschutzanlagen auslösen würde)
Stilllegung	Stilllegung und Management von Verbindlichkeiten	<input checked="" type="checkbox"/> Stilllegungsplan (in den meisten Fällen in einem Kontext von Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität durchzuführen, unter Beachtung des Grundsatzes der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Umweltgütern und der Voraussetzung eines sich wandelnden Klimas mit möglicherweise erheblich veränderten Auswirkungen und Risiken (z. B. gesteigertes Hochwasserrisiko)

Am Ende der SUP- und UVP-Verfahren ist zudem davon auszugehen, dass Umweltschutzmaßnahmen ergriffen werden. Diese sind entweder in die Entscheidung über die Annahme des jeweiligen Plans/Programms (im Ergebnis des SUP-Verfahrens) und/oder in die Genehmigung eines Projekts (im Ergebnis eines Screening- oder UVP-Verfahrens) und in die Ausschreibungsunterlagen für die Arbeiten einzubeziehen, unter anderem im Hinblick auf die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen.

Besonders zu beachten ist, die *Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Folgen*, die aus dem Verfahren für die Sicherung der Klimaverträglichkeit hervorgegangen sind, sowie die *Umweltschutzmaßnahmen* entsprechend den Ergebnissen der SUP- und UVP-Verfahren in die Ausschreibungsunterlagen aufzunehmen, wobei die Unterschiede etwa zwischen den Vertragsmustern FIDIC¹¹¹ Red Book und FIDIC Yellow Book zu berücksichtigen sind.

Die Einbeziehung der Sicherung der Klimaverträglichkeit in das Projektzyklusmanagement neben z. B. Umweltprüfungen schafft Synergien und potenzielle Zeit- und Kosteneffizienzgewinne.

C.2. DIE STRATEGIE-/PLANUNGSPHASE UND DER PROJEKTRÄGER

Die Organisationseinheit, die die Rolle des Projektträgers oder Projektleiters für ein bestimmtes Infrastrukturprojekt übernimmt, ist nicht notwendigerweise an den anfänglichen Entscheidungen in der Strategie-/Planungsphase beteiligt.

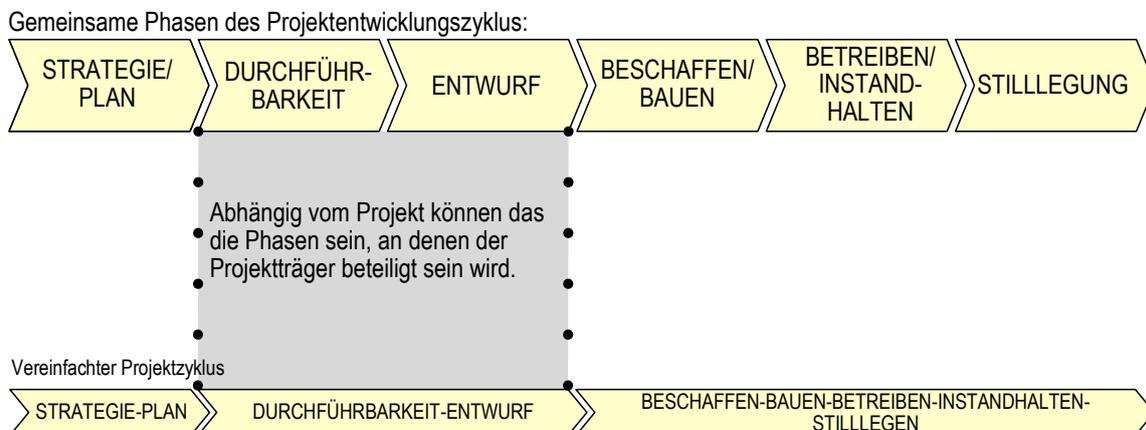
Denkbar sind verschiedene leitende Akteure im Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit in den verschiedenen Phasen des Projektzyklus, zum Beispiel können der Projektträger in der Durchführbarkeits-/Entwurfsphase, Behörden in der Strategie- und

¹¹¹ FIDIC: <http://fidic.org/bookshop/about-bookshop/which-fidic-contract-should-i-use>

Planungsphase sowie Eigentümer und Betriebsleiter im weiteren Verlauf eine führende Rolle in diesem Prozess einnehmen.

Im folgenden Schaubild wird dieser Aspekt dargestellt:

Abbildung 23: Einbindung des Projektträgers in die verschiedenen Phasen des Projektzyklus



Der Projektträger sollte die Sicherung der Klimaverträglichkeit so früh wie möglich in den Projektentwicklungszyklus einbeziehen. Das bedeutet auch eine Klärung, wie der Klimawandel in den früheren Phasen des Projektentwicklungszyklus angegangen wurde.

C.3. BEISPIELE VON FRAGEN DER SICHERUNG DER KLIMAVERTRÄGLICHKEIT IN DEN VERSCHIEDENEN PHASEN DES PROJEKTZYKLUS

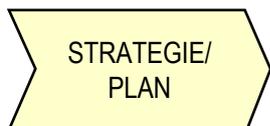
Die Sicherung der Klimaverträglichkeit ist ein kontinuierlicher Prozess, der in alle relevanten Phasen und mit ihnen zusammenhängende Prozesse und Analysen einbezogen werden muss. Dadurch wird sichergestellt, dass die entsprechenden Maßnahmen zur Stärkung der Klimaresilienz¹¹²¹¹³ und die Optionen zur Eindämmung des Klimawandels auf eine optimale Weise in das Projekt integriert werden können.

Der Projektentwicklungsprozess wird üblicherweise als ein linearer Prozess dargestellt. Die Wirklichkeit aber erweist sich als weniger geradlinig. Der Übergang von einer Phase in eine andere gestaltet sich in Projekten nicht unbedingt reibungslos, der Prozess kann in einer bestimmten Phase ins Stocken geraten oder in frühere Phasen zurückspringen. Dasselbe gilt für die Sicherung der Klimaverträglichkeit.

¹¹² Non-paper – Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient, https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf und <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/514e385a-ef68-46ea-95a0-e91365a69782/language-en>.

¹¹³ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen, SWD(2013) 137 final vom 16.4.2012, Adapting infrastructure to climate change, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0137&from=EN>.

Die Einbeziehung der Sicherung der Klimaverträglichkeit in allen Projektphasen kann mit einigen der folgenden Fragen bzw. Analysen einhergehen, die nicht isoliert von allen anderen Aspekten, die üblicherweise Teil einer guten Projektvorbereitung sind, behandelt werden sollten:



In der Phase „**STRATEGIE/PLAN**“ sollten die Entscheidungen unter anderem mit der Prüfung von Maßnahmen für eine emissionsarme Entwicklung einhergehen, die die Vereinbarkeit des Projekts mit einem Platz beim Übergang zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050 und dem Grundsatz der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen der Umweltziele betreffen, ferner sollten sie einen ersten Durchlauf der Bewertung der Klimaanfälligkeit einschließen. Die Szenarien der Phase Strategie/Plan sollten die wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit dem Klimawandel abbilden.

Die Analyse und Vorbereitung einer effizienten und wirksamen *Betriebs- und Instandhaltungsstrategie* für das Projekt beginnt mit der Strategie-/Planungsphase, einschließlich der Finanzierungsstrategie. Es ist in der Regel wichtig, Aspekte der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen einzubeziehen.

In Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels ist die Strategie-/Planungsphase oft die Phase, in der Entscheidungen wirksam getroffen werden können, insbesondere weil deren Reichweite über Belange der Infrastrukturentwicklung hinausgeht und sämtliche notwendigen Änderungen des Systembetriebs und der Organisation/des institutionellen Gefüges umfasst.

Die auf dieser Ebene getroffenen Entscheidungen sind in den meisten Fällen von besonderer Tragweite und die wichtigsten Treiber für eine Reduktion der THG-Emissionen. Sie sind somit der Hebel, um das Potenzial des Projekts zur Eindämmung des Klimawandels voll auszuschöpfen.

In einigen Sektoren hängen die gesamten Auswirkungen eines Projekts, sobald es ausgewählt wurde, von seiner Einbindung in eine Strategie ab. Seinen vollen Nutzen wird das Projekt erst dann entfalten, wenn die in der Strategie vorgesehenen ergänzenden Maßnahmen und Faktoren ebenfalls umgesetzt werden. Das gilt insbesondere für den Verkehrssektor, aber auch für andere Sektoren wie die Stadtentwicklung.

Die wesentlichen Leistungsindikatoren für CO₂e und die damit verbundenen Zielvorgaben für die Strategie-/Planungsphase zählen üblicherweise zu den wichtigsten Indikatoren für Strategie/Planung.

In Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel sollte die Strategie-/Planungsphase in der Regel eine (strategische) Anfälligkeitsbewertung beinhalten, um mögliche Klimaauswirkungen und -risiken zu ermitteln und die Planung der detaillierten Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung zu unterstützen.



Die technischen Aspekte des Projekts werden in der Regel in der Phase „**DURCHFÜHRBARKEIT/ENTWURF**“ konkretisiert. Die endgültige Wahl der Technologie könnte zum Beispiel anders ausfallen, wenn die Eindämmung des Klimawandels und Klimaneutralität bis 2050 zu den wichtigsten Zielen zählen. So können auch ein zusätzlicher Umweltbeitrag und Nutzen für den Klimawandel erzielt werden.

Ein Großteil des beschriebenen Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit fällt in die Durchführbarkeits-/Entwurfsphase. Kapitel 3 dieser Leitlinien enthält weitergehende

Informationen zum Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit und Kapitel 5 gibt Aufschluss über die Überschneidungen mit der UVP.

Die Klimaanfälligkeits- und Risikobewertung würde üblicherweise Aspekte wie die Standortwahl und Entwurfs Optionen sowie andere Aspekte der Durchführbarkeit wie Inputs eines Projekts, finanzielle, wirtschaftliche Aspekte, Betriebsabläufe und Management, rechtliche, ökologische, soziale Inklusion und Zugänglichkeit umfassen.

BESCHAFFEN/ BAUEN

Das Ziel ist es sicherzustellen, dass die mit den Auswirkungen des Klimawandels einhergehenden Risiken nach Einbeziehung der relevanten Anpassungsmaßnahmen auf ein annehmbares Niveau reduziert werden. Das Niveau der akzeptablen Restrisiken wird in der Regel vorab festgelegt, zum Beispiel im Rahmen der Planung der Sicherung der Klimaverträglichkeit. In der Phase „**BESCHAFFEN/BAUEN**“ wird unter anderem sichergestellt werden müssen, dass die in den vorangegangenen Phasen entwickelte Sicherung der Klimaverträglichkeit in dem Projekt umfassend berücksichtigt wird, zum Beispiel wenn der Auftragnehmer alternative technische Lösungen vorschlagen kann, ohne das Ambitionsniveau herabzusetzen (einschließlich der Sicherstellung des geplanten Resilienzlevels). Es sollte auch geprüft werden, wie sich die THG-Emissionen während der Bauarbeiten minimieren lassen.

BETREIBEN/ INSTANDHALTEN

In der Phase „**BETREIBEN/INSTANDHALTEN**“ werden die entsprechenden Eindämmungs- und Anpassungsmaßnahmen umgesetzt. Außerdem wird die Wirksamkeit dieser Maßnahmen einschließlich der Umweltauswirkungen des Projekts (z. B. THG-Emissionen) und der Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt überwacht. Es sollte eine effiziente und wirksame Betriebs- und Instandhaltungsstrategie für das System entwickelt werden, die die Nachhaltigkeit der Infrastruktur und die Dienstleistungsstandards sicherstellt und zugleich den Klimarisiken angemessen Rechnung trägt.

Wie oben erwähnt, beginnt diese Art der Analyse mit der Strategie-/Planungsphase. Die effiziente und effektive Überwachung der Infrastruktur und der Abläufe ist unter Einbeziehung von Klimaereignissen (z. B. Ereignisregister) in Kombination mit Nutzerwarn- und -reaktionssystemen zu integrieren. Dies sollte auch die Überwachung und Verfahren für eine Minimierung der Auswirkungen besonders gefährlicher Ereignisse, die Fortsetzung der Betriebsabläufe auf einem reduzierten Niveau oder vollständiges Herunterfahren des Betriebs (je nach Standort und bedientem Bereich/bedienten Nutzern, z. B. Wohnungen oder Krankenhäuser) und eine Wiederherstellung bzw. den vollständigen Schutz von Menschen und Vermögenswerten (z. B. Zufluchts- und Bergungsorte für Fahrgäste und Fahrzeuge eines U-Bahnsystems) umfassen.

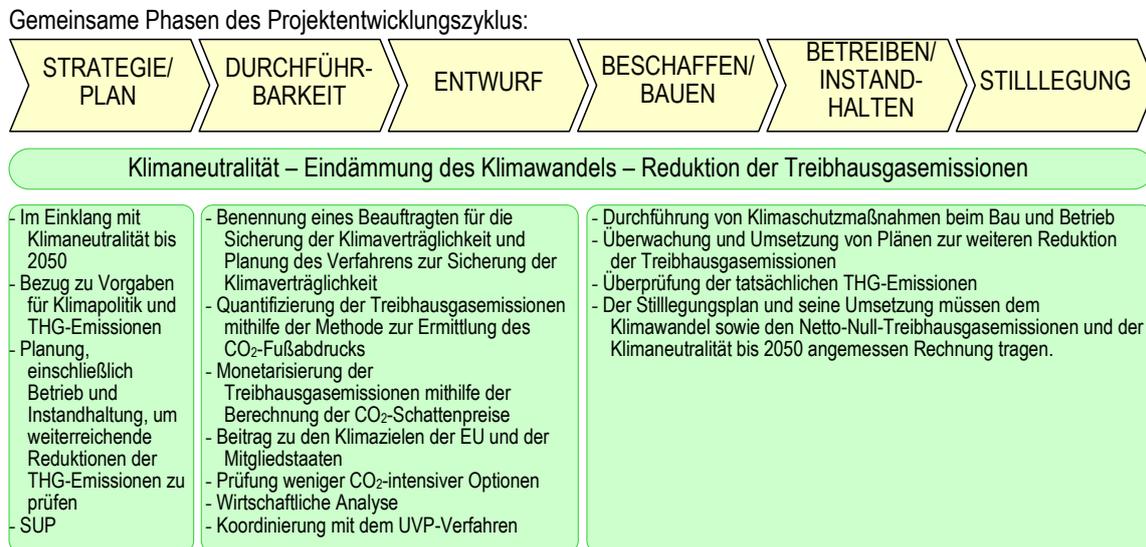
STILLEGUNG

Die Phase der „**STILLEGUNG**“ wird bei den meisten der im Zeitraum 2021–2027 finanzierten Infrastrukturprojekte in eine Zeit nach 2050 fallen und somit unter den Voraussetzungen der Netto-Null-Treibhausgasemissionen und der Klimaneutralität sowie des Grundsatzes der *Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen* der Umweltziele stattfinden. Im gleichen Zeitraum wird der Klimawandel verschiedene Klimagefahren verändern. Das kann Auswirkungen auf die Analysen und Entscheidungen in früheren Phasen des Projektentwicklungszyklus haben.

C.4. PCM UND EINDÄMMUNG DES KLIMAWANDELS

In der folgenden Abbildung werden die Verbindungen zwischen dem PCM und der Eindämmung des Klimawandels im Überblick dargestellt.

Abbildung 24: Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Eindämmung des Klimawandels



Das Diagramm ist indikativ und zu einem bestimmten Grad flexibel hinsichtlich des Zeitpunktes, zu dem gewisse Tätigkeiten im Projektzyklus ausgeführt werden sollten. Abkürzungen SUP = Strategische Umweltprüfung; UVP = Umweltverträglichkeitsprüfung; THG = Treibhausgas.

In der folgenden Tabelle wird ein indikativer Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Eindämmung des Klimawandels für verschiedene Phasen des Projektzyklus dargestellt.

Tabelle 9: Überblick über das PCM und die Eindämmung des Klimawandels

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Prozesse und Analysen	Projekt vereinbar mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050 (oder glaubwürdige Pfade vor 2050 bei kürzerer Lebensdauer)
Strategie/Plan	<p>Festlegung einer vorläufigen Strategie in Bezug auf Umfang und Geschäftstätigkeit</p> <p>Festlegung von Entwicklungsoptionen und Durchführungsstrategie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Entwicklung des Geschäftsmodells ● Strategische Umweltprüfung (SUP) ● Entwurfsplanung ● Standortwahl ● Vertragsplanung ● Technologieauswahl ● Kostenschätzung, Finanz-/Wirtschaftsmodellierung ● Durchführbarkeitsvorstudie ● Scoping und Referenzszenarien für die Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung (USVP) 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Genaue Beschreibung der Analyse des Projekts unter den Gesichtspunkten der Klimaneutralität bis 2050, der Kreislaufwirtschaft, der Anwendung der Lebenszyklusbewertung für THG-Emissionen, einschließlich relevanter Alternativen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entscheidung für CO₂-arme Optionen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Gegebenenfalls eingehende Analyse der THG-Emissionen entsprechend der Methode der EIB zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit</p>
Durchführbarkeit/Entwurf	Fertigstellung des Plans für Umfang und Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> ● Front-End Engineering und Design (FEED) ● Kostenschätzung, Finanz-/Wirtschaftsmodellierung ● Vollständige Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung (USVP) und Umwelt- und Sozialaktionsplan (ESAP) ● Zugänglichkeit für Personen mit Behinderungen sichergestellt 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit (sofern nicht bereits geschehen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sicherung der Klimaverträglichkeit, z. B.</p> <p>1) Vereinbarkeit des Projekts mit dem Übergang zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 und zu Klimaneutralität und mit den Grundsätzen „Energieeffizienz an erster Stelle“ und „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ für die Umweltziele;</p> <p>2) Entscheidung für CO₂-arme Optionen und Lösungen, unter anderem durch Einbeziehung der Kosten von THG-Emissionen in die Kosten-Nutzen-Analyse und in den Vergleich von Alternativen</p>
Beschaffung/Bau	Beschreibung und Aufbau der Vermögenswerte	<ul style="list-style-type: none"> ● Detaillierte ingenieurtechnische Planung ● Engineering, Beschaffung und Bauleitung (EPCM) 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Sicherung der Klimaverträglichkeit: Einbeziehung der Ziele für die Eindämmung des Klimawandels (abgeleitet aus der Sicherung der Klimaverträglichkeit) in die detaillierte ingenieurtechnische Planung und Beschaffung</p>
Betrieb/Instandhaltung	Betrieb, Instandhaltung und Qualitätsverbesserung der Vermögenswerte	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagenverwaltung ● Betrieb und Instandhaltung 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Überwachung der THG-Emissionen und der geplanten Reduktionen auf dem Weg zur Klimaneutralität</p>

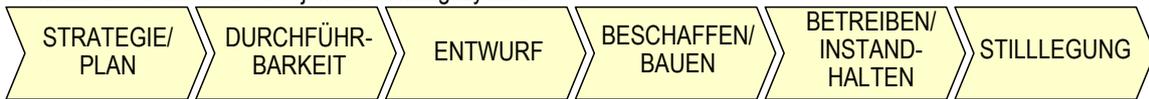
Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Prozesse und Analysen	Projekt vereinbar mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050 (oder glaubwürdige Pfade vor 2050 bei kürzerer Lebensdauer)
Stilllegung	Stilllegung und Management von Verbindlichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Stilllegungsplan 	<input checked="" type="checkbox"/> Der Stilllegungsplan und seine Umsetzung sollten dem Klimawandel und den Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 und der Klimaneutralität sowie den Grundsätzen <i>Energieeffizienz an erster Stelle</i> und <i>Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen</i> angemessen Rechnung tragen.

C.5. PCM UND ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

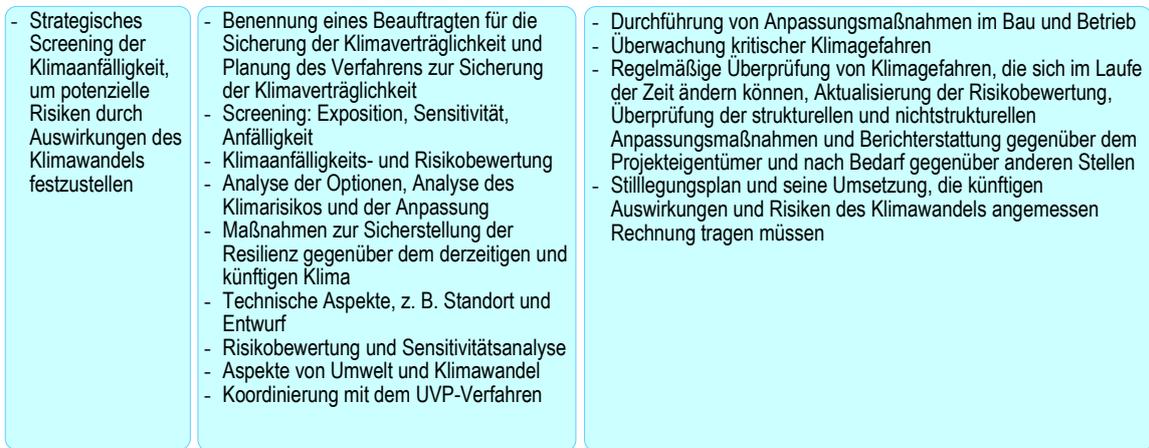
In der folgenden Abbildung werden die Verbindungen zwischen dem PCM und der Anpassung an den Klimawandel im Überblick veranschaulicht.

Abbildung 25: Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Anpassung an den Klimawandel

Gemeinsame Phasen des Projektentwicklungszyklus:



Klimaresilienz – Anpassung an den Klimawandel – Stärkung der Resilienz gegenüber nachteiligen Auswirkungen



Das Diagramm ist indikativ und zu einem bestimmten Grad flexibel hinsichtlich des Zeitpunktes, zu dem gewisse Tätigkeiten im Projektzyklus ausgeführt werden sollten. Abkürzungen UVP = Umweltverträglichkeitsprüfung.

In der folgenden Tabelle wird ein indikativer Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und der Anpassung an den Klimawandel für verschiedene Phasen des Projektzyklus dargestellt.

Tabelle 10: Überblick über das PCM und die Anpassung an den Klimawandel

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Prozesse und Analysen	Bewertung der Anfälligkeit	Risikobewertung	Anpassungsoptionen
Strategie/ Plan	<p>Festlegung einer vorläufigen Strategie in Bezug auf Umfang und Geschäftstätigkeit</p> <p>Festlegung von Entwicklungsoptionen und Durchführungsstrategie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Geschäftsmodells • Strategische Umweltprüfung (SUP) • Entwurfsplanung • Standortwahl • Vertragsplanung • Technologieauswahl • Kostenschätzung • Scoping und Referenzszenarien für die Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung (USVP) • Durchführbarkeitsvorstudie 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Es ist für die Lebensdauer der Vermögenswerte zu prüfen, welche Auswirkungen das derzeitige und das künftige Klima auf den Erfolg des Projekts haben könnte <input checked="" type="checkbox"/> Berücksichtigung der mit den Entwurfsoptionen verbundenen Klimarisiken <input checked="" type="checkbox"/> Einbeziehung der Klimaanfälligkeit in die Standortwahl <input checked="" type="checkbox"/> Sensitivitätsanalyse unter Einbeziehung von Technologien und Schwellenwerten für die Konzeption <input checked="" type="checkbox"/> Risikobewertung <input checked="" type="checkbox"/> Ermittlung der Anpassungsoptionen und des Nutzens (geringere Risiken/Schäden) <input checked="" type="checkbox"/> Bereitstellung von Kostenschätzungen, Bewertung der Anpassungsoptionen <input checked="" type="checkbox"/> Konkrete Angabe eines annehmbaren Niveaus eines Restrisikos für nachteilige Auswirkungen des Klimawandels <input checked="" type="checkbox"/> Ermittlung und Bewertung von Risiken (höheren Niveaus) und Anpassungsmaßnahmen auf der Grundlage einer Bestimmung und Analyse ökologischer und sozialer Veränderungen infolge des Klimawandels, die sich auf das Projekt auswirken können (z. B. steigender Bewässerungsbedarf, der zu einem Konflikt um die Ressource Wasser führt), und der Arten möglicher Auswirkungen veränderter Klimabedingungen auf die ökologische und soziale Leistung des Projekts (z. B. Zunahme bestehender sozialer und/oder geschlechtsspezifischer Ungleichheiten) <input checked="" type="checkbox"/> Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit 		

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Prozesse und Analysen	Bewertung der Anfälligkeit	Risikobewertung	Anpassungsoptionen
Durchführbarkeit/Entwurf	Fertigstellung des Plans für Umfang und Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> • Front-End Engineering und Design (FEED) • Kostenschätzung, Finanz-/Wirtschaftsmodellierung • Vollständige Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung (USVP) und Umwelt- und Sozialaktionsplan (ESAP) • Durchführbarkeitsstudie 			<p><input checked="" type="checkbox"/> Benennung eines Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit und Planung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit (sofern nicht bereits geschehen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Analyse der Schwellenwerte für kritische Konzepte, die im höchsten Maße empfindlich gegenüber dem Klimawandel sind</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Analyse der Klimarisiken und Prüfung der Robustheit kritischer Konzepte unter derzeitigen und künftigen Klimabedingungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ermittlung der Anpassungsoptionen und des Nutzens (geringere Risiken/Schäden)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bereitstellung von Kostenschätzungen, Bewertung der Anpassungsoptionen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ermittlung und Bewertung von Risiken und Anpassungsmaßnahmen auf der Grundlage einer detaillierten Analyse der durch den Klimawandel bedingten ökologischen und sozialen Veränderungen, die sich auf das Projekt auswirken können, und der Arten möglicher Auswirkungen veränderter Klimabedingungen auf die ökologische und soziale Leistung des Projekts. Einbeziehung von Maßnahmen zur Bewältigung der Risiken für Umwelt und Gesellschaft. Berücksichtigung barrierefreier Zugänglichkeit für Personen mit Behinderungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> In der Durchführbarkeitsstudie sind die mit dem Projekt verbundenen Klimaanfälligkeiten und -risiken zu prüfen und zu formulieren, wobei sämtliche Bereiche der Durchführbarkeit berücksichtigt werden müssen, z. B. Inputs, Lage und Standort des Projekts, finanzielle, wirtschaftliche Aspekte, Betriebsabläufe und Management, rechtliche, ökologische, soziale Gesichtspunkte sowie die relevanten Anpassungsoptionen.</p>
Beschaffung/Bau	Beschreibung und Aufbau der Vermögenswerte	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte ingenieurtechnische Planung • Engineering, Beschaffung und Bauleitung (EPCM) 			<p><input checked="" type="checkbox"/> Verfeinerung der Klimaresilienzmaßnahmen aus dem oben genannten <i>Front-End Engineering Design (FEED)</i> und Einbettung der endgültig vereinbarten Maßnahmen in detaillierte Konstruktionsentwürfe</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aktualisierung früherer Sensitivitätsanalysen, der Klimaanfälligkeits- und Risikobewertungen sowie Ermittlung und Einbeziehung von Anpassungsoptionen in das Projekt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> EPCM zur Sicherstellung, dass in dem Projekt die derzeitigen und künftigen Klimarisiken nachweislich bewertet sowie gegebenenfalls Resilienzmaßnahmen verankert und beispielsweise in einen „Aktionsplan für Klimaresilienz“ aufgenommen wurden</p>

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Prozesse und Analysen	Bewertung der Anfälligkeit	Risikobewertung	Anpassungsoptionen
Betrieb/ Instandhaltung	Betrieb, Instandhaltung und Qualitätsverbesserung der Vermögenswerte	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenverwaltung • Betrieb und Instandhaltung 			<input checked="" type="checkbox"/> Sicherstellung, dass der Vermögenswert klimaresilient bleibt und weiterhin wie geplant über seine Lebensdauer hin leistungsfähig ist, eine regelmäßige Überwachung sollte entsprechend dem Voranschreiten des Klimawandels vorgenommen werden. Die Überwachung sollte die zugrunde liegenden Entwurfsannahmen einbeziehen (etwa das künftige Ausmaß der Erderwärmung), ferner die Anpassungs-, Umwelt- und sonstigen Maßnahmen, um zu überprüfen, ob sie in dem erwarteten Maß zur Risikominderung beitragen. Der „Aktionsplan für Klimaresilienz“ des Projekts sollte regelmäßig überprüft und aktualisiert werden; er sollte flexibel und offen sein, insbesondere bei langlebigen Vermögenswerten. Durch eine regelmäßige Überwachung wird der Eigentümer/Betreiber einer Anlage gewarnt, wenn Anpassungsmaßnahmen einer Änderung bedürfen.
Stilllegung	Stilllegung und Management von Verbindlichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Stilllegungsplan 			<input checked="" type="checkbox"/> Der Stilllegungsplan und seine Umsetzung sollten den künftigen Auswirkungen und Risiken des Klimawandels angemessen Rechnung tragen (möglicherweise könnte es wichtig sein, diese Aspekte in einer früheren Phase des PCM zu berücksichtigen)

C.6. PCM UND UMWELTPRÜFUNGEN (UVP, SUP)

Einen Überblick über die Verbindungen zwischen dem PCM und den Umweltprüfungen (z .B. UVP, SUP) bietet Abbildung 20.

In der folgenden Tabelle wird ein indikativer Überblick über die Schritte in der UVP und SUP für die Projektzyklusphasen dargestellt.

Tabelle 11: Überblick über das PCM und die Umweltprüfungen (UVP, SUP)

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Umweltverträglichkeitsprüfungen	Erläuterung
Strategische Umweltprüfung (SUP)			
Strategie/ Plan	Festlegung einer vorläufigen Strategie in Bezug auf Umfang und Geschäftstätigkeit	Strategische Umweltprüfung (SUP)	Konkrete Beschreibung der zentralen Fragen in Bezug auf den Klimawandel, einschließlich Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050, der auf internationaler Ebene, EU-Ebene oder auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Umweltschutzziele, die relevant sind für den Plan und die Art und Weise, auf die solchen Zielen und etwaigen Umwelterwägungen bei seiner Ausarbeitung Rechnung getragen wurde, sowie Klimaresilienz. Bewertung kritischer Herausforderungen bei der Bewältigung des Klimawandels in der SUP. Bestimmung der Klimaprobleme und Klimaauswirkungen. Wirksame Berücksichtigung des Klimawandels im Rahmen der SUP (und gegebenenfalls anderer Umweltprüfungen).
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)			

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Umweltverträglichkeitsprüfungen	Erläuterung
Durchführbarkeit/Entwurf	Festlegung von Entwicklungsoptionen und Durchführungsstrategie Fertigstellung des Plans für Umfang und Durchführung	Screening (falls zutreffend)	Die zuständige Behörde entscheidet, ob eine UVP erforderlich ist. Am Ende dieser Phase muss eine Screening-Entscheidung getroffen und veröffentlicht werden. Zu beachten: In Anhang II der UVP-Richtlinie aufgeführte Projekte, die „negativ gescreent“ wurden, mithin keine UVP erfordern, können dennoch eine Sicherung der Klimaverträglichkeit erfordern.
		Scoping (falls zutreffend)	Nach der Richtlinie ist vorgesehen, dass Projektträger von der zuständigen Behörde eine Stellungnahme zum Scoping anfordern können, in der Inhalt und Umfang der Bewertung bestimmt werden und genau beschrieben wird, welche Informationen in den UVP-Bericht aufzunehmen sind.
		UVP-Bericht	Der Projektträger oder die Fachleute in seinem Auftrag führen die Bewertung durch. Die Ergebnisse der Bewertung werden in dem UVP-Bericht vorgelegt, der Folgendes enthält: Informationen zum Projekt, das Referenzszenario, wahrscheinliche erhebliche nachteilige Auswirkungen des Projekts, die vorgeschlagenen Alternativen, die Aspekte und Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Auswirkungen gemindert werden sollen, sowie eine nichttechnische Zusammenfassung und die in Anhang IV der UVP-Richtlinie aufgeführten zusätzlichen Angaben.
		Information und Konsultation	Der UVP-Bericht wird den Behörden mit umweltbezogenem Aufgabenbereich, lokalen und regionalen Behörden und der Öffentlichkeit zur Überprüfung vorgelegt. Sie erhalten die Gelegenheit, zu dem Projekt und seinen Umweltauswirkungen Stellung zu nehmen.
		Entscheidungsfindung und Genehmigung	Die zuständige Behörde prüft den UVP-Bericht einschließlich der im Laufe der Konsultation erhaltenen Stellungnahmen, bewertet die Auswirkungen des Projekts im Einzelfall und gibt eine begründete Schlussfolgerung dazu ab, ob das Projekt erhebliche Umweltauswirkungen nach sich zieht. Das muss in die abschließende Entscheidung über die Genehmigung einfließen.
		Informationen über die Genehmigung	Die Öffentlichkeit wird über die Entscheidung zur Genehmigung informiert und hat das Recht auf ein Überprüfungsverfahren.
Beschaffung/Bau	Beschreibung und Aufbau der Vermögenswerte	Überwachung (falls zutreffend)	Während der Bau- und Betriebsphase des Projekts muss der Projektträger die festgestellten erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen sowie die Maßnahmen, die zu ihrer Eindämmung getroffen werden, überwachen.
Betrieb/Instandhaltung	Betrieb, Instandhaltung und Qualitätsverbesserung der Vermögenswerte		

Projektzyklusphasen	Ziele des Projektträgers	Umweltverträglichkeitsprüfungen	Erläuterung
Stilllegung	Stilllegung und Management von Verbindlichkeiten		

Anhang D. Sicherung der Klimaverträglichkeit und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

In diesen Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit bietet Kapitel 5 eine kurze Einführung in die Verbindungen und Überschneidungen zwischen der Sicherung der Klimaverträglichkeit und der Umweltverträglichkeitsprüfung, die in diesem Anhang näher erläutert werden.

D.1. EINLEITUNG

Nach der UVP-Richtlinie müssen die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass Projekte, bei denen unter anderem aufgrund ihrer Art, Größe oder ihres Standorts mit erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen ist, einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden.

Diese Prüfung sollte vorgenommen werden, bevor die Genehmigung erteilt wird, d. h. bevor behördlich entschieden wird, dass der Projektträger das Projekt weiterverfolgen kann.

Mit der Richtlinie werden die Grundsätze der UVP durch eine Einführung von Mindestanforderungen harmonisiert. Diese betreffen insbesondere die einer Prüfung zu unterziehenden Projektarten, die wichtigsten Verpflichtungen der Projektträger, den Inhalt der Prüfungen und Bestimmungen über die Beteiligung der zuständigen Behörden und der Öffentlichkeit.

Im Jahr 2014 wurde die UVP-Richtlinie geändert, um sie an die Entwicklungen der letzten 25 Jahre im politischen, rechtlichen und technischen Kontext anzupassen, einschließlich der neuen Umweltherausforderungen. Die beiden gesetzgebenden Organe waren sich darin einig, dass Umweltprobleme wie der Klimawandel und potenzielle Unfälle und Katastrophen in der Politikgestaltung zunehmend an Bedeutung gewonnen haben und daher wichtige Bestandteile der Prüfung und Entscheidungsfindung bei der Projektgenehmigung sein sollten.

Die Richtlinie 2014/52/EU¹¹⁴, d. h. die **UVP-Richtlinie von 2014**, ist bei Projekten anzuwenden, für die ein Screening-Verfahren (Projekte gemäß Anhang II) oder ein Scoping-Verfahren eingeleitet wurde oder in Bezug auf die der UVP-Bericht vom Projektträger (für Projekte gemäß den Anhängen I und II, die einem UVP-Verfahren unterliegen) am 16. Mai 2017 oder später vorgelegt wurde.

Die Richtlinie 2011/92/EU¹¹⁵, d. h. die **UVP-Richtlinie von 2011**, ist bei Projekten anzuwenden, für die ein Screening-Verfahren (Projekte gemäß Anhang II) oder ein Scoping-Verfahren eingeleitet wurde oder in Bezug auf die der UVP-Bericht vom Projektträger (für Projekte gemäß Anhängen I und II vorbehaltlich eines UVP-Verfahrens) vor dem 16. Mai 2017 vorgelegt wurde.

Die geänderte Richtlinie umfasst Bestimmungen zum Klimawandel. In Bezug auf Projekte, die unter die UVP-Richtlinie von 2014 fallen, gibt es eine Überschneidung zwischen dem UVP-

¹¹⁴ Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32014L0052>.

¹¹⁵ Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0092>.

Verfahren und dem Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit. Bei der Planung der beiden Verfahren sollte das berücksichtigt werden, um die Vorteile nutzen zu können.

Gemäß der geänderten UVP-Richtlinie sollten die Auswirkungen von Projekten auf das Klima und deren Anfälligkeit in Bezug auf den Klimawandel während des Screening-Verfahrens berücksichtigt (Auswahlkriterien) und, wenn eine UVP erforderlich ist, beschrieben werden.

Die in Anhang I der UVP-Richtlinie aufgeführten Projekte werden automatisch einer UVP unterzogen, weil ihre Umweltauswirkungen als erheblich eingeschätzt werden.

In Bezug auf die in Anhang II der Richtlinie aufgeführten Projekte ist es vorgeschrieben, dass eine Feststellung darüber getroffen wird, ob mit erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen ist, d. h. das Projekt wird **gescreent**, um festzustellen, ob eine UVP erforderlich ist. Die zuständige Behörde eines Mitgliedstaats gelangt zu dieser Feststellung entweder durch eine i) Einzelfallbeurteilung oder ii) Festlegung von Schwellenwerten bzw. Kriterien. In jedem Fall müssen die zuständigen Behörden stets die in Anhang III festgelegten Kriterien berücksichtigen, d. h. die Merkmale der Projekte (z. B. Größe, Kumulierung mit anderen Projekten usw.), den Standort der Projekte und die Merkmale ihrer potenziellen Auswirkungen.

In der **Scoping-Phase** haben die Projektträger die Möglichkeit, bei den zuständigen Behörden um Auskunft über den Umfang der für eine fundierte Entscheidung über das Projekt und seine Auswirkungen erforderlichen Informationen zu ersuchen. Dieser Schritt umfasst die Prüfung und Feststellung, oder das „Scoping“, des Umfangs an Informationen und Analysen, die die Behörden benötigen werden.

Die Informationen über die erheblichen Auswirkungen eines Projekts auf die Umwelt werden in der dritten Phase zusammengetragen: der **Ausarbeitung des UVP-Berichts**.

Die für Umweltbelange zuständigen Behörden sowie die lokalen und regionalen Behörden und die Öffentlichkeit (und betroffenen Mitgliedstaaten) müssen über den UVP-Bericht informiert und in Bezug auf ihn konsultiert werden. Nach diesen Konsultationen entscheidet eine zuständige Behörde unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Konsultationen, ob sie das Projekt genehmigt.

Die Genehmigung sollte der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden und ist vor nationalen Gerichten anfechtbar. Sind Projekte mit erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen verbunden, werden die Projektträger verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um diese Auswirkungen abzuwenden oder zu verringern. Solche Projekte müssen nach den von den Mitgliedstaaten festgelegten Verfahren **überwacht** werden.

Auf der Website der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission¹¹⁶ sind eine umfassende Einführung in und ein Überblick über die Umweltpolitik der EU, das Umweltrecht und die Einhaltung der Rechtsvorschriften sowie die *Ökologisierung* anderer Politikbereiche der EU abrufbar.

Folgende Leitfäden zu den einzelnen Phasen des UVP-Verfahrens wurden herausgegeben:

- UVP-Leitfaden zum Screening (2017)¹¹⁷;
- UVP-Leitfaden zum Scoping (2017)¹¹⁸;
- UVP-Leitfaden zur Ausarbeitung des UVP-Berichts (2017)¹¹⁹.

¹¹⁶ Überblick über die Umweltpolitik und das Umweltrecht der EU:

http://ec.europa.eu/environment/index_de.htm

¹¹⁷ Screening: https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_Screening_final.pdf

¹¹⁸ Scoping: https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_Scoping_final.pdf

¹¹⁹ UVP-Bericht: https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf

Diese drei Leitfäden enthalten nützliche Verweise, unter anderem zur Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels. Sie stellen eine Ergänzung des 2013 erschienenen Leitfadens¹²⁰ zur Einbeziehung des Klimawandels (und der biologischen Vielfalt) in die UVP dar.

Zu beachten ist, dass diese Leitfäden für die gesamte EU konzipiert wurden und daher nicht die spezifischen rechtlichen Anforderungen und Praktiken der UVP in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU abdecken können. Die verfügbaren nationalen, regionalen oder lokalen Leitlinien zu den UVP sind daher stets neben den Leitfäden zu berücksichtigen. Gleiches gilt für die vorliegenden Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit.

Zudem sollten die Leitfäden immer in Verbindung mit der Richtlinie und den nationalen oder lokalen UVP-Rechtsvorschriften gelesen werden. Die Auslegung der Richtlinie ist die ausschließliche Befugnis des Gerichtshofs der Europäischen Union (EuGH), somit sollte auch die Rechtsprechung des EuGH berücksichtigt werden.

Das EIB-Handbuch zu Umwelt- und Sozialstandards^{121,122} kann für Projektträger ebenfalls eine hilfreiche Quelle sein, wenn es um die Einbeziehung des Klimawandels in die Umweltprüfungen geht.

D.2. ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN PHASEN DES UVP-VERFAHRENS

Fragen der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen lassen sich, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt, in die wichtigsten Phasen des UVP-Verfahrens einbeziehen:

Tabelle 12: Überblick über die Einbeziehung des Klimawandels in die wichtigsten Phasen des UVP-Verfahrens

UVP-Verfahren	Grundlegende Erwägungen
Screening (nicht formell Bestandteil der UVP, gilt für Projekte gemäß Anhang II)	Würde die Umsetzung des Projekts voraussichtlich erhebliche Auswirkungen auf Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel haben oder wäre sie von diesen erheblich betroffen? Ist eine UVP erforderlich?
Scoping (falls zutreffend)	Was sind voraussichtlich die wichtigsten Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel? Wer sind die wichtigsten Interessenträger und welche die wichtigsten Umweltbehörden mit Zuständigkeit für Fragen des Klimawandels und wie werden sie in die UVP einbezogen? Was sind nach ihrer Auffassung die wichtigsten Probleme? Wie sieht die derzeitige Situation im Zusammenhang mit dem Klimawandel aus und wie wird sie sich weiterentwickeln? Was ist der klimapolitische Kontext, welche Ziele und Vorgaben bestehen?

¹²⁰ UVP-Leitfaden 2013: <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA%20Guidance.pdf>.

¹²¹ EN 17210 kann als nützliche Referenz für die Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderungen dienen.

¹²² EIB-Handbuch zu Umwelt- und Sozialstandards: https://www.eib.org/attachments/strategies/environmental_and_social_practices_handbook_en.pdf

UVP-Verfahren	Grundlegende Erwägungen
UVP-Bericht/Information und Konsultation	<p>Welche Methoden, Instrumente und Ansätze sind besonders hilfreich, um die Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu verstehen und zu bewerten?</p> <p>Welche Alternativen gibt es, um wichtige Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel anzugehen? Wie würde sich ihre Umsetzung auf die Ziele im Kampf gegen den Klimawandel auswirken?</p> <p>Wie können wir nachteilige Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel vermeiden? Falls wir das nicht können, wie lassen sie sich verringern oder ausgleichen? Wie können positive Auswirkungen maximiert werden?</p> <p>Wie könnte der Klimawandel in das Projekt einbezogen werden (z. B. mittels eines Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit)?</p> <p>Wurden die Möglichkeiten zur Erkennung des Klimawandels, zum Umgang mit Unsicherheiten usw. verständlich erklärt?</p>
Entscheidungsfindung/ Genehmigung	<p>Wie können Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel in die Genehmigung und das endgültige Projekt einbezogen werden?</p>
Überwachung	<p>Wie werden die Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel überwacht?</p> <p>Wie werden Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels im Rahmen der UVP überwacht? Wie wird adaptives Management bewertet?</p>

Durch eine **frühzeitige Ermittlung wichtiger Probleme im Zusammenhang mit dem Klimawandel**, in die zuständige Behörden und Interessenträger einbezogen werden, wird sichergestellt, dass diese von allen Beteiligten anerkannt und während des gesamten UVP-Prozesses weiterverfolgt werden.

Die frühzeitige Einbeziehung der zuständigen Behörden und Interessenträger (spätestens in der Scoping-Phase für Projekte gemäß Anhang I oder vor Entscheidung über das Screening in Bezug auf Projekte gemäß Anhang II) wird die Einhaltung der UVP-Richtlinie verbessern. Auf diese Weise wird es auch möglich sein, die wichtigsten Fragen zu erfassen und ein kohärentes Vorgehen bei der Bewertung der Auswirkungen und der Suche nach Lösungen festzulegen.

Die Nutzung des Wissens und der Einschätzungen von Umweltbehörden, lokalen und regionalen Gebietskörperschaften und Interessenträgern kann dazu beitragen:

- potenzielle strittige Fragen und verbesserungsbedürftige Bereiche zeitnah und wirksam erkennbar zu machen;
- Informationen über wichtige bevorstehende Projekte, politische Strategien und gesetzliche oder regulatorische Reformen oder andere Arten von Umweltprüfungen einzubringen, die bei der Analyse der Entwicklung der Referenz-Trends berücksichtigt werden sollten (siehe Abschnitt unten);
- von Beginn an Vorschläge für das Einbinden von Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Folgen in das vorgeschlagene Projekt zu sammeln.

Sowohl die Auswirkungen des Projekts auf das Klima und den Klimawandel (d. h. Aspekte der Eindämmung des Klimawandels) als auch die Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt und seine Umsetzung (d. h. Aspekte der Anpassung an den Klimawandel) sollten frühzeitig in dem UVP-Verfahren berücksichtigt werden.

Infrastrukturinvestitionen sollten an die Ziele des Übereinkommens von Paris und einen glaubwürdigen Reduktionspfad für Treibhausgasemissionen im Einklang mit den Klimazielen

der EU bis 2030 und dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 sowie einer klimaresilienten Entwicklung angepasst werden.

Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass Infrastrukturprojekte keine erhebliche Beeinträchtigung für andere Umweltziele der EU wie die nachhaltige Nutzung und den Schutz von Wasser- und Meeresressourcen, die Umstellung auf eine Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und -recycling, Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung und den Schutz gesunder Ökosysteme darstellen. So soll sichergestellt werden, dass Fortschritte bei der Verwirklichung der Klimaziele nicht auf Kosten anderer Ziele erreicht werden. Es wird auch anerkannt, dass die verschiedenen Umweltziele in einer einander stärkenden Beziehung zueinander stehen.

Zu beachten ist, dass diese Liste nicht erschöpfend ist und je nach dem bewerteten Projekt angepasst werden sollte.

Die für eine bestimmte UVP relevanten Probleme und Auswirkungen sind durch Einbettung in den konkreten Kontext eines jeden Projekts und die Anliegen der beteiligten Behörden und Interessenträger zu spezifizieren. Daher ist Flexibilität erforderlich.

D.3. VERSTÄNDNIS DER WICHTIGSTEN BELANGE BEI DER ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Sowohl die Auswirkungen eines Projekts auf den Klimawandel (d. h. Aspekte der Eindämmung des Klimawandels) als auch die Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt und seine Umsetzung (d. h. Aspekte der Anpassung an den Klimawandel) sollten frühzeitig in dem UVP-Verfahren berücksichtigt werden. Wie könnte sich der Klimawandel auf die Umsetzung des Projekts auswirken? Wie ist das Projekt gegebenenfalls an ein sich wandelndes Klima und mögliche extreme Ereignisse anzupassen? Wird das Projekt die Klimaanfälligkeit der Menschen und Vermögenswerte in seiner Umgebung beeinflussen?

Bei der Einbeziehung von Belangen der Anpassung an den Klimawandel in die UVP sind nicht nur die historischen Klimadaten zu berücksichtigen, es muss auch das im Prüfverfahren zu berücksichtigende Klimaszenario klar bestimmt und dargelegt werden.

Eine klare Beschreibung des Klimaszenarios erleichtert die Diskussion über die Frage, ob die erwarteten Klimafaktoren bei der Projektkonzeption berücksichtigt werden sollten und wie sie sich auf die Umwelt des Projekts auswirken könnten.

Insbesondere UVP-Praktiker sollten extreme Klimasituationen darlegen, die als Bestandteil der ökologischen Referenz-Analyse zu berücksichtigen sind. Es sollten zudem bestehende Anpassungsstrategien, Pläne für die Risikobewältigung und andere nationale oder subregionale Studien zu den Auswirkungen von Klimaschwankungen und Klimawandel sowie vorgeschlagene Strategien, um diesen zu begegnen, ferner verfügbare Informationen über erwartete klimabezogene Auswirkungen, die für das Projekt relevant sind, überprüft werden.

Diese Leitlinien beinhalten Beispiele für grundlegende Fragen, denen bei der Ermittlung erheblicher Belange im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel nachzugehen ist.

Analyse der sich verändernden Referenz-Trends

Die Entwicklung der Referenzszenarien, d. h. die Frage, wie sich der derzeitige Umweltzustand künftig verändern dürfte, ist von entscheidender Bedeutung, um einschätzen zu können, welche Auswirkungen das vorgeschlagene Projekt auf die sich verändernde Umwelt haben könnte.

Die Referenz-Umwelt beschreibt ein bewegliches Szenario. Das gilt insbesondere für Großprojekte, die möglicherweise erst nach vielen Jahren ihren Betrieb voll aufnehmen. In dieser Zeit können sich die Umweltfaktoren im Projektgebiet ändern, das Gebiet kann unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt sein, etwa Stürmen, vermehrten Überschwemmungen usw. Für langfristige Projekte oder Projekte mit langfristigen Auswirkungen (Zeitraumen von über 20 Jahren) sollten idealerweise Szenarien der Klimaveränderung verwendet werden, die auf Ergebnisse von Klimamodellen gestützt sind. Solche Projekte sind möglicherweise so zu konzipieren, dass sie Umweltbedingungen standhalten, die von den derzeitigen stark abweichen. Bei kurzfristigen Projekten müssen die Szenarien nur „heutige“ Klimabedingungen oder solche der „nahen Zukunft“ darstellen.

Umweltprognosen und Szenario-Studien, in denen die Trends und deren voraussichtliche künftige Entwicklung analysiert werden, können nützliche Informationen liefern. Sind keine Daten verfügbar, ist möglicherweise der Rückgriff auf Proxy-Indikatoren nützlich. Sind etwa Daten zur Überwachung der Luftqualität für ein städtisches Gebiet nicht ohne Weiteres verfügbar, gibt es möglicherweise Daten, die Trends beim Verkehrsfluss/Verkehrsaufkommen im Zeitverlauf oder Trends bei Emissionen aus ortsfesten Quellen beschreiben.

Räumlich explizite Daten und Bewertungen, die sich möglicherweise auf geografische Informationssysteme (GIS) stützen, dürften für die Analyse der sich entwickelnden Referenz-Trends und für die Feststellung von Verteilungseffekten eine wichtige Rolle spielen. Es stehen mehrere solcher europäischer Datenquellen zur Verfügung, unter anderem Datenregister und online zugängliche Datensätze.

Bei der Untersuchung des sich entwickelnden Referenzszenarios ist Folgendes zu berücksichtigen:

- **Trends bei den Schlüsselindikatoren im Zeitverlauf**, beispielsweise THG-Emissionen, Anfälligkeitsindizes, Häufigkeit extremer Wetterereignisse, Katastrophenrisiko. Setzen sich diese Trends fort, ändern sie sich oder flachen sie ab? Sind Umweltprognosen oder Szenario-Studien verfügbar, in denen deren voraussichtliche künftige Entwicklung untersucht wird? Wenn für bestimmte Indikatoren keine Daten verfügbar sind, gibt es nützliche Proxy-Indikatoren?
- **Faktoren für Veränderungen** (sowohl direkt als auch indirekt), die einen bestimmten Trend auslösen können. Die Ermittlung der Faktoren erleichtert die Erstellung von Zukunftsprojektionen, insbesondere wenn sich bestehende Faktoren voraussichtlich ändern werden oder neue Faktoren an Einfluss gewinnen und einen bestimmten Trend erheblich beeinflussen werden (z. B. bereits genehmigte Pläne, die noch nicht umgesetzt wurden; Veränderungen bei den wirtschaftlichen Anreizen und den Marktkräften; Änderungen der rechtlichen oder politischen Rahmenbedingungen). Die Bestimmung der Faktoren sollte nicht zu einer komplexen akademischen Übung werden. Es ist nur wichtig, jene Faktoren zu erkennen, die den Trend erheblich beeinflussen werden, und sie bei der Beschreibung des erwarteten künftigen Zustands der Umwelt zu berücksichtigen.
- **Schwellenwerte/Grenzwerte**, wurden z. B. Schwellenwerte bereits überschritten oder werden Grenzwerte voraussichtlich erreicht? In der UVP kann festgestellt werden, ob sich ein bestimmter Trend bereits einem festgelegten Schwellenwert oder bestimmten Kipp-Punkten nähert, die erhebliche Veränderungen des Zustands oder der Stabilität des lokalen Ökosystems auslösen können.
- **Schwerpunktgebiete, die durch sich verschlechternde Umwelttrends besonders beeinträchtigt werden könnten**, einschließlich etwa Schutzgebiete wie die nach der Vogelschutzrichtlinie und der Habitat-Richtlinie ausgewiesenen Gebiete.

- **Kritische Wechselwirkungen**, zum Beispiel Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssysteme, Hochwasserschutz, Energie- und Stromversorgung und Kommunikationsnetze.
- **Mit diesen Trends einhergehende Nutzen und Verluste und ihre Verteilung** können darüber bestimmen, wer profitiert und wer nicht. Nutzen und Auswirkungen sind oft nicht proportional innerhalb der Gesellschaft verteilt. Von Veränderungen in Ökosystemen sind einige Bevölkerungsgruppen und Wirtschaftssektoren stärker als andere betroffen.
- Die **Bewertung der Anfälligkeit für den Klimawandel** muss in jede wirksame Bewertung der Entwicklung der Referenz-Umwelt sowie der Alternativen eingebunden werden. Vor allem große Infrastrukturprojekte weisen voraussichtlich eine große Anfälligkeit auf.

Ermittlung von Alternativen und Eindämmungsmaßnahmen¹²³ in UVP

In den frühen Phasen der Projektentwicklung stellen Alternativen grundsätzlich unterschiedliche Lösungen dar, die ein Projektträger wählen kann, um realistischerweise die Projektziele zu erreichen, etwa indem er eine andere Art von Maßnahmen durchführt, einen anderen Standort wählt oder sich für eine andere Technologie oder ein anderes Konzept für das Projekt entscheidet. Auch die Null-Variante sollte in Betracht gezogen werden, entweder als eine konkrete Alternative oder zur Festlegung des Referenzszenarios. Auf einer tieferen Gliederungsebene des Verfahrens können Alternativen auch den Charakter von Klimaschutzmaßnahmen annehmen, wenn konkrete Änderungen an der Projektkonzeption oder an den Bau- oder Betriebsmethoden mit dem Ziel der „Prävention, Verringerung und zum weitestgehenden Ausgleich von erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen“ vorgenommen werden.

Zu beachten ist, dass viele Alternativen und UVP-Klimaschutzmaßnahmen, die unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels wichtig sind, auf strategischer Ebene in einer SUP behandelt werden sollten. Zur „Anpassung“ beispielsweise sollten Planer, um Problemen im Zusammenhang mit Hochwasserrisiken entgegenzuwirken, dafür sorgen, dass Projekte nicht in Überschwemmungsgebieten oder Hochwasserrisikogebieten entwickelt werden, oder eine Bodenbearbeitung fördern, mit der die Wasserrückhaltekapazität erhöht wird, und zur „Eindämmung“ alternative Verkehrs- und Energiemodelle umsetzen.

Eindämmung des Klimawandels

Für die Eindämmung des Klimawandels ist es wichtig, in erster Linie nach dem Vorsorgeansatz Optionen für eine Vermeidung von THG-Emissionen zu prüfen und zu nutzen, anstatt sich mit der Eindämmung ihrer Auswirkungen zu befassen, nachdem sie freigesetzt wurden. Klimaschutzmaßnahmen, die aufgrund einer UVP ermittelt und eingeführt wurden, zum Beispiel Bau- und Betriebstätigkeiten, bei denen Energie und Ressourcen effizienter genutzt werden, können auch zur Eindämmung des Klimawandels beitragen. Das bedeutet jedoch nicht, dass das Projekt insgesamt positive Auswirkungen auf die THG-Emissionen haben wird. Die Auswirkungen können in Bezug auf die Emissionsmenge weniger negativ sein, aber insgesamt

¹²³ Im Zusammenhang mit UVP und SUP wird der Begriff „Eindämmung“ verwendet, um sicherzustellen, dass negative Umweltauswirkungen eines Bauvorhabens minimiert oder vollständig vermieden werden. In Bezug auf Klimaschutzmaßnahmen wird der Begriff der „Eindämmung“ verwendet, um die Reduktion oder Beseitigung von THG-Emissionen zu beschreiben. In diesem Anhang wird zwischen den beiden Verwendungsweisen des Begriffs „Eindämmung“ unterschieden, indem auf den UVP-Klimaschutz (oder Minderung nachteiliger Umweltauswirkungen) und die Eindämmung des Klimawandels Bezug genommen wird.

dennoch eine negative Bilanz aufweisen, es sei denn, bei Bau- und Verkehrsvorhaben wird nachweislich gar kein Kohlenstoff eingesetzt.

Zu bedenken ist, dass einige UVP-Klimaschutzmaßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken sollen, selbst erhebliche Umweltauswirkungen haben können und möglicherweise berücksichtigt werden müssen (z. B. können sich die Erzeugung erneuerbarer Energien oder die Aufforstung auf die biologische Vielfalt auswirken).

Die Auswirkungen des Projekts auf den Klimawandel (THG-Emissionen)

Die meisten Projekte haben im Vergleich zum Referenzszenario durch ihren Bau, ihren Betrieb und schließlich ihre Stilllegung sowie durch indirekte Tätigkeiten im Rahmen des Projekts Auswirkungen auf die THG-Emissionen.

Dies ist im Zusammenhang mit dem Projekt nicht als isoliertes Ereignis, sondern als Zusammenspiel unterschiedlicher und einander ergänzender Interventionen zu begreifen, insbesondere solcher, die einem Plan folgen. Das kann bedeuten, dass ein bestimmtes konkretes Projekt keinen Netto-THG-Reduktionseffekt aufweist, aber integraler Bestandteil eines Gesamtplans zur Reduktion der Emissionen ist.

Die UVP sollte eine Bewertung der direkten und indirekten THG-Emissionen des Projekts umfassen, soweit diese Auswirkungen als erheblich eingestuft wurden:

- direkte THG-Emissionen, die durch den Bau und den Betrieb des Projekts während seiner Lebensdauer erzeugt werden (z. B. durch Verbrennung fossiler Brennstoffe oder Energieverbrauch vor Ort);
- THG-Emissionen, die infolge anderer, durch das Projekt angestoßener Tätigkeiten erzeugt oder vermieden werden (indirekte Auswirkungen), z. B.
 - Verkehrsinfrastruktur: erhöhte oder vermiedene CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch für den Betrieb des Projekts;
 - Gewerbeentwicklung: CO₂-Emissionen aufgrund der Fahrten der Verbraucher zu dem Gewerbegebiet, in dem sich das Projekt befindet.

Bei der Prüfung sollten gegebenenfalls relevante Ziele für die THG-Reduktion auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene berücksichtigt werden. Für manche Sektoren, vor allem Verkehr und Stadtentwicklung, sollte dabei auch auf die wichtigste Phase Bezug genommen werden, d. h. auf den Gesamtplan, zu dem das Projekt gehört (oder gehören sollte).

In der UVP kann auch bewertet werden, in welchem Maße Projekte durch Minderungen zu diesen Zielen beitragen, es können darüber hinaus Möglichkeiten einer Emissionsminderung durch alternative Maßnahmen bestimmt werden.

Anpassung an den Klimawandel

In Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel stehen Entscheidungsträgern verschiedene Arten alternativer Maßnahmen zur Verfügung, die sie bei der Planung der Anpassung von Projekten an den Klimawandel anwenden können. Welche Kombination von Alternativen und/oder Eindämmungsmaßnahmen am besten geeignet ist, hängt von der Art der getroffenen Entscheidung und der Empfindlichkeit dieser Entscheidung gegenüber spezifischen Klimaauswirkungen sowie der Höhe des tolerierten Risikos ab, das nach der Methode in Abschnitt 3.2 des Haupttextes bestimmt wurde. Wichtige Erwägungen sind:

- „No-regret-“ oder „Low regret -Optionen“, die in verschiedenen Szenarien Nutzen bringen;

- „Win-win-Optionen“, durch die sich die gewünschten Auswirkungen auf den Klimawandel, die biologische Vielfalt und die Ökosystemdienstleistungen erzielen lassen, die aber auch andere soziale, ökologische oder wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen;
- die Bevorzugung reversibler und flexibler Optionen, die abgeändert werden können, sobald erhebliche Auswirkungen eintreten;
- die Einführung von „Sicherheitsmargen“ für neue Investitionen, um sicherzustellen, dass Strategien gegen eine Reihe künftiger Klimaauswirkungen resilient sind;
- Förderung sanfter Anpassungsstrategien, die auch den Aufbau von Anpassungskapazitäten beinhalten könnten, um sicherzustellen, dass ein Projekt bestimmte mögliche Auswirkungen besser bewältigen kann (z. B. durch eine wirksamere Vorausplanung);
- Verkürzung der Projektzeiten;
- Aufschieben von Projekten, die riskant sind oder erhebliche Auswirkungen haben könnten.

Werden auf der Grundlage einer Bewertung der konkreten Risiken und Einschränkungen Alternativen und Eindämmungsmaßnahmen als unmöglich oder zu teuer erachtet, muss möglicherweise auf das Projekt verzichtet werden.

Es gibt UVP-Eindämmungsmaßnahmen für die Anpassung an den Klimawandel und das Risikomanagement, die zum Beispiel darauf abzielen, die Fähigkeit des Projekts zur Anpassung an die zunehmenden Klimaschwankungen und den Klimawandel zu stärken (z. B. Aufbau von Frühwarnsystemen oder Notfall-/Katastrophenvorsorge):

- Mechanismen zur Risikominderung (z. B. Versicherung);
- Maßnahmen zur Kontrolle oder Bewältigung bestimmter festgestellter Risiken (z. B. die Wahl des Projektstandorts, um die Bedrohung durch Naturkatastrophen zu verringern);
- Maßnahmen zur Verbesserung der Möglichkeiten eines Projekts, unter bestimmten Einschränkungen in Betrieb zu sein (z. B. Wahl der wassereffizientesten oder energieeffizientesten Optionen);
- Maßnahmen, um bestimmte Möglichkeiten der natürlichen Umwelt besser zu nutzen.

Bewertung erheblicher Auswirkungen

Viele der im Rahmen der UVP angewendeten Prüfkonzepete sind darauf ausgelegt, den Klimawandel einzubeziehen. Drei grundlegende Problemkomplexe sind jedoch bei Maßnahmen, mit denen gegen den Klimawandel vorgegangen werden soll, zu berücksichtigen: der langfristige und kumulative Charakter der Auswirkungen, die Komplexität der Probleme und die kausalen Zusammenhänge sowie die Unsicherheit der Projektionen.

Langfristiger und kumulativer Charakter der Auswirkungen

Der Klimawandel ist ein komplexes Problem mit langfristigen Auswirkungen und Folgen. Bei den UVP, die dem Klimawandel wirkungsvoll Rechnung tragen sollen, gilt es, dies zu berücksichtigen und die gemeinsame Auswirkung sämtlicher unterschiedlicher Effekte zu bewerten. Dafür müssen die Referenz-Trends in ihrer Entwicklung erfasst und eine Bewertung der kumulativen Auswirkungen des Projekts auf das sich ändernde Referenzszenario vorgenommen werden.

Bei der Bewertung der kumulativen Auswirkungen des Klimawandels in der UVP sind einige Empfehlungen und Ansätze zu berücksichtigen:

- Die kumulativen Auswirkungen sollten frühzeitig im UVP-Prozess, möglichst in der Scoping-Phase, abgeschätzt werden. Das Gespräch mit den richtigen Interessenträgern zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt kann den breiten Überblick verschaffen, der erforderlich

ist, um einschätzen zu können, wie vermeintlich unbedeutende einzelne Auswirkungen bei gemeinsamer Betrachtung stärkere Folgen haben können.

- Bei der Bewertung der kumulativen Effekte der Auswirkungen des Klimawandels ist auf das sich entwickelnde Referenzszenario zu achten. Der derzeitige Zustand der Umwelt entspricht nicht notwendigerweise ihrem künftigen Zustand, selbst wenn das vorgeschlagene Projekt nicht umgesetzt wird. Ein sich veränderndes Klima kann bedeuten, dass das Konzept und das Betriebsmanagement eines Projekts, die auf ein bestimmtes Klimaszenario zugeschnitten sind, in 20 Jahren nicht mehr relevant sein werden. Beispielsweise können wärmere Sommer die Anfälligkeit von Materialien für die Hitzeverformung oder die von Waldbränden für das Projekt ausgehende Gefahr erhöhen. Die Berücksichtigung solcher potenziellen Auswirkungen stellt eine besondere sich mit dem Klimawandel stellende Herausforderung im Rahmen der UVP dar.
- Soweit möglich sollte die Kausalketten- oder Netzwerkanalyse angewendet werden, um die Wechselwirkungen und kumulativen Effekte zwischen spezifischen Komponenten des Projekts und Umweltaspekten zu erfassen. Dabei geht es nicht um eine umfassende Betrachtung, sondern darum zu erkennen, welche kumulativen Auswirkungen das größte Gewicht haben könnten. Oft können diese im Austausch mit Interessenträgern ermittelt werden, die dabei helfen können, die potenziellen Wege in Kausalketten nachzuverfolgen.

Komplexität der Probleme und kausale Zusammenhänge

Viele der im vorstehenden Abschnitt behandelten Empfehlungen zur Bewertung der langfristigen und kumulativen Auswirkungen eines Projekts sind auch hilfreich, wenn es darum geht, die Komplexität des Klimawandels angemessen zu berücksichtigen und den kausalen Zusammenhang zwischen dem Klimawandel und anderen im Rahmen einer UVP bewerteten Probleme zu begreifen.

Die Komplexität des Klimawandels sollte nicht davon abhalten, die direkten und indirekten Auswirkungen zu analysieren, die das vorgeschlagene Projekt auf Trends in Schlüsselfragen haben könnte. Gelegentlich sind dafür vereinfachte Modelle erforderlich, aus denen sich die bestmöglichen Schätzungen der Emissionen und Auswirkungen ableiten lassen, etwa unter Rückgriff auf Best-Case- und Worst-Case-Szenarien, die unterschiedliche künftige Zustände bei unterschiedlichen Annahmen darstellen.

Die Größenordnung und die Bedeutung einer Auswirkung lässt sich nur kontextspezifisch beurteilen. Ein einzelnes Projekt, z. B. ein Straßenbauprojekt, mag in weltweitem Maßstab nur unbedeutend zur Entwicklung der THG-Emissionen beitragen, aber erhebliche Auswirkungen auf lokaler/regionaler Ebene haben, was seinen Beitrag zur Erreichung der Vorgaben für die Reduktion von THG-Emissionen betrifft. Wie oben beschrieben, dürfte die Kausalketten- oder Netzwerkanalyse geeignet sein, um die Komplexität der Probleme und die kausalen Zusammenhänge darzustellen.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt (Anpassung)

Nach der Richtlinie ist es auch erforderlich, bei Umweltverträglichkeitsprüfungen die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt selbst und das Ausmaß zu berücksichtigen, in dem das Projekt sich während seiner Lebensdauer an mögliche Klimaänderungen anpassen kann.

Der Gesichtspunkt des Klimawandels kann eine besondere Herausforderung darstellen, da er:

- die Prüfung ausführende Fachleute vor die Aufgabe stellt, die Auswirkungen der Umwelt (in diesem Fall des Klimas) auf das Projekt zu berücksichtigen und nicht umgekehrt;
- häufig ein erhebliches Maß an Unsicherheit beinhaltet, da die tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere auf lokaler Ebene, schwer vorherzusagen sind. Daher sollten in einer UVP-Analyse Trends und der Risikobewertung Rechnung getragen werden, wobei die in Abschnitt 3.2 des Haupttextes beschriebene Methodik zu befolgen ist.

Unsicherheit

Die Beschreibung der erwarteten Auswirkungen dient unter anderem dazu, gegenüber Dritten zu vermitteln, was mit hoher Zuverlässigkeit bekannt ist und worüber sich nur ungenaue Aussagen treffen lassen. Entscheidungs- und Interessenträger sind es gewohnt, mit Unsicherheit umzugehen (z. B. hinsichtlich des Wirtschaftswachstums und des technologischen Wandels), und sie werden solche Informationen zu nutzen wissen. Es gilt, ihnen zu versichern, dass die Berücksichtigung eines breiten Spektrums möglicher unsicherer Zukunftsszenarien und die Kenntnis der Unsicherheiten eine gute UVP-Praxis auszeichnen und fundiertere und flexiblere Entscheidungen ermöglichen. Der oberste Grundsatz bei der Kommunikation von Unsicherheiten besteht darin, komplexe und unklare Formulierungen zu vermeiden. Die mit der UVP betrauten Fachleute sollten die Quellen der Unsicherheit beschreiben und ihre Art kennzeichnen sowie die Bedeutung ihrer Aussagen erläutern. Die Verwendung von Alltagssprache zur Beschreibung von Unsicherheiten kann den Ansatz verständlicher machen, auch wenn dabei die Gefahr von Missverständnissen besteht, da Menschen persönliche und unterschiedliche Auslegungen von Begriffen wie „hohes Vertrauen“ haben können.

Auf der Europäischen Plattform für Klimaanpassung Climate-ADAPT¹²⁴ zum Beispiel ist ein Leitfaden für die Bewältigung von Unsicherheiten abrufbar, der Entscheidungsträgern helfen soll, die Quellen der Unsicherheit in Bezug auf Klimainformationen zu erkennen, die für die Planung von Anpassungsmaßnahmen die größte Bedeutung haben. Er bietet darüber hinaus auch weitere Vorschläge für den Umgang mit Unsicherheit bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen und für die Kommunikation von Unsicherheiten.

Überwachung und adaptives Management

Die Überwachung von Projekten mit erheblichen negativen Auswirkungen ist heute nach der UVP-Richtlinie obligatorisch. Sie kann auch als eine UVP-Klimaschutzmaßnahme bestimmt und umgesetzt werden. Beispielsweise könnten solche Überwachungsmaßnahmen an Umweltauflagen gebunden werden, die als Ergebnis des UVP-Verfahrens in der Genehmigung festgelegt sind.

In diesen Leitlinien soll die große Bedeutung hervorgehoben werden, langfristige Trends im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu analysieren, die direkten und indirekten Auswirkungen der vorgeschlagenen Projekte auf diese Trends zu bewerten, Annahmen und Unsicherheiten im Bewertungsprozess zu berücksichtigen und idealerweise eine Projektkonzeption und -durchführung zu wählen, die Änderungen unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse ermöglicht. Wenn bei der Durchführung eines Projekts Änderungen möglich sind, könnten es die mit der UVP betrauten Fachleute als nützlich ansehen, die Grundsätze des adaptiven Managements zu berücksichtigen.

¹²⁴ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/uncertainty-guidance>

Ein wesentliches Merkmal des adaptiven Managements ist, dass Entscheidungsträger Entwicklungsstrategien bevorzugen, die abgeändert werden können, wenn aus Erfahrung und Forschung neue Erkenntnisse gewonnen werden. Lernen, Experimentieren und Evaluieren sind Schlüsselemente dieses Ansatzes. Adaptives Management erfordert die Flexibilität, Entscheidungen zu ändern, sobald neue Informationen verfügbar werden. Auch wenn das nicht immer möglich ist, sollten Konzepte und Genehmigungen für die Projektentwicklung zunehmend Änderungen der Projektstruktur und des Betriebs ermöglichen, wenn veränderte Umweltbedingungen dies erfordern (z. B. zunehmende Schwere von Überschwemmungen, Dürren und Hitzewellen).

Die UVP kann adaptives Management erleichtern, indem Annahmen und Unsicherheiten klar anerkannt und praktische Überwachungsregelungen vorgeschlagen werden, um die Richtigkeit der Prognosen zu überprüfen und den Entscheidungsträgern etwaige neue Informationen zu übermitteln. Bei der Konzeption solcher Mechanismen werden die mit der UVP betrauten Fachleute die Aufgabe haben, die Projekteigentümer und Interessenträger weiter zu informieren und zu sensibilisieren, für ihre Einsatzbereitschaft zu sorgen und Konzepte für die Projektdurchführung vorzuschlagen, die ein flexibles Vorgehen ermöglichen.

D.4. EINBEZIEHUNG DES KLIMAWANDELS IN DIE UVP, KRITISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Die wichtigsten Ansätze für eine Einbeziehung des Klimawandels in die UVP lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Projektmanager kann frühzeitig in der Projektentwicklung einen Beauftragten für die Sicherung der Klimaverträglichkeit benennen;
- der Klimawandel wird in einer frühen Phase des Screenings und Scopings in das Prüfverfahren und von Beginn an in das Projektzyklusmanagement eingebunden;
- die Einbeziehung des Klimawandels wird auf den konkreten Projektkontext zugeschnitten;
- alle Interessenträger, die an der Entscheidungsfindung bei Fragen mit Bezug zum Klimawandel beteiligt sein müssen, werden zusammengeführt;
- die Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und anderen in der UVP zu prüfenden Fragen (z. B. biologische Vielfalt) werden untersucht.

Zu den kritischen Herausforderungen, die bei Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels im Rahmen von UVP in den Blick zu nehmen sind, zählen:

- Berücksichtigung der potenziell langfristigen Auswirkungen der vorhergesagten Klimaänderungen auf das vorgeschlagene Projekt sowie der Resilienz des Projekts und seiner Möglichkeiten, diese zu bewältigen;
- Prüfung langfristiger Trends, mit und ohne das vorgeschlagene Projekt, und Vermeidung von Analysen auf der Grundlage von Momentaufnahmen;
- Komplexitätsmanagement;
- Berücksichtigung der Komplexität des Klimawandels und des Potenzials von Projekten, kumulative Effekte auszulösen;
- besonnener Umgang mit Unsicherheiten angesichts einer stets ungewissen Zukunft (z. B. Verwendung von Instrumenten wie Szenarien);
- Empfehlungen nach dem Vorsorgeprinzip sowie Anerkennung von Annahmen und der Grenzen des derzeitigen Kenntnisstands;
- praxisnahes Handeln und gesunder Menschenverstand. Bei der Konsultation der Interessenträger sollte das UVP-Verfahren nicht in allen Einzelheiten dargelegt und genügend Zeit vorgesehen werden, komplexe Informationen angemessen zu prüfen.

Bei der Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels in der UVP ist darauf zu achten:

- von Beginn an Szenarien der Klimaveränderung zu berücksichtigen und extreme Klimasituationen sowie „große Überraschungen“ einzubeziehen;
- die sich entwickelnden klimabezogenen und ökologischen Referenz-Trends zu analysieren;
- Auswirkungen des Klimawandels möglichst von Anfang an zu vermeiden, bevor Möglichkeiten seiner Eindämmung erwogen werden;
- Alternativen zu prüfen, die in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen etwas bewirken;
- ökosystembasierte Ansätze und grüne Infrastruktur bei der Projektkonzeption und/oder Klimaschutzmaßnahmen zu nutzen;
- Klimawandel und z. B. Synergien im Bereich der biologischen Vielfalt sowie kumulative Effekte, die erheblich sein könnten, zu bewerten.

D.5. BEISPIELE FÜR SCHLÜSSELFRAGEN ZUM KLIMASCHUTZ IM RAHMEN DER UVP

Tabelle 13 enthält Beispiele für Schlüsselfragen für die UVP in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels. Der **optimale Zeitpunkt** für diese Fragen (und für die in Tabelle 14 aufgelisteten Fragen zur Anpassung) sollte auf das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit, das UVP-Verfahren, die Analyse der Optionen und allgemeiner auf das Projektzyklusmanagement abgestimmt werden.

Tabelle 13: Beispiele für Schlüsselfragen zum Klimaschutz im Rahmen der UVP

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Klimaschutzproblemen	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Klimaschutz
Die Übereinstimmung mit dem Übereinkommen von Paris und dem Grundsatz der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“	Infrastrukturinvestitionen sollten mit den Zielen des Übereinkommens von Paris abgestimmt und mit einem glaubwürdigen Pfad zu einem Szenario mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050 vereinbar sein. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass Infrastrukturprojekte keine erhebliche Beeinträchtigung für andere Umweltziele der EU wie die nachhaltige Nutzung und den Schutz von Wasser- und Meeresressourcen, die Umstellung auf eine Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und -recycling, Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung und den Schutz gesunder Ökosysteme darstellen.	
Direkte THG-Emissionen	Wird das vorgeschlagene Projekt Kohlendioxid (CO ₂), Distickstoffoxid (N ₂ O) oder Methan (CH ₄) oder andere Treibhausgase nach der UNFCCC emittieren? Umfasst das vorgeschlagene Projekt eine Landnutzung, Landnutzungsänderung oder Waldwirtschaft (z. B. Entwaldung), die eine Steigerung der Emissionen zur Folge haben? Umfasst es andere Tätigkeiten (z. B. Aufforstung), die als Treibhausgasenken fungieren könnten?	Verschiedene Technologien, Materialien, Lieferformen usw. erwägen, mit denen sich Emissionen vermeiden oder verringern lassen Der Bedeutung des Schutzes natürlicher Kohlenstoffsinken Rechnung tragen, die durch das Projekt gefährdet werden könnten, so etwa Torfböden, bewaldete Flächen, Feuchtgebiete, Wälder vor Ort Mögliche Maßnahmen für eine CO ₂ -Kompensation im Rahmen bestehender Kompensationssysteme oder durch Einbeziehung in das Projekt planen (z. B. Aufforstung)

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Klimaschutzproblemen	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Klimaschutz
Indirekte THG-Emissionen aufgrund eines höheren Energiebedarfs	Wird das vorgeschlagene Projekt den Energiebedarf erheblich beeinflussen? Können erneuerbare Energieträger genutzt werden?	Wiederverwendete oder aufbereitete und CO ₂ -arme Baustoffe verwenden Energieeffizienz in die Projektkonzeption einbeziehen (z. B. Isolierung, nach Süden gerichtete Fenster für Solarenergie, passive Belüftung und Energiesparlampen) Energieeffiziente Maschinen einsetzen Erneuerbare Energieträger nutzen
Indirekte THG-Emissionen aufgrund unterstützender Tätigkeiten oder Infrastrukturen, die unmittelbar mit der Durchführung des vorgeschlagenen Projekts zusammenhängen (z. B. Verkehr)	Wird das vorgeschlagene Projekt eine erhebliche Zu- oder Abnahme der Privatreisen bewirken? Wird das vorgeschlagene Projekt eine erhebliche Zu- oder Abnahme des Gütertransports bewirken?	Einen Standort wählen, der an ein öffentliches Verkehrssystem angeschlossen ist, oder Transportmöglichkeiten einrichten Emissionsarme Verkehrsinfrastrukturen bereitstellen (z. B. Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Radverkehrsanlagen)

D.6. BEISPIELE FÜR SCHLÜSSELFRAGEN ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL IM RAHMEN DER UVP

Die folgende Tabelle enthält Beispiele für Schlüsselfragen für die UVP in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel.

Tabelle 14: Beispiele für Schlüsselfragen zur Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der UVP

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Klimaresilienz	Infrastrukturinvestitionen sollten ein angemessenes Niveau an Resilienz gegenüber akuten und chronischen Klimaextremen aufweisen, mit den Zielen des Übereinkommens von Paris abgestimmt (d. h. globales Ziel für die Anpassung) sein und zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung und den Zielen des Sendai-Rahmens für Katastrophenvorsorge beitragen.	

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Hitzewellen	<p>Wird das vorgeschlagene Projekt die Luftzirkulation einschränken oder unbebaute Räume reduzieren?</p> <p>Wird es Wärme absorbieren oder erzeugen?</p> <p>Wird es flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Stickoxide (NOx) emittieren und an sonnigen und warmen Tagen zur Bildung von troposphärischem Ozon beitragen?</p> <p>Kann es von den Auswirkungen von Hitzewellen betroffen sein?</p> <p>Wird es den Energie- und Wasserbedarf für Kühlung erhöhen?</p> <p>Sind die für den Bau verwendeten Materialien hitzebeständig (oder werden sie Materialermüdung oder Oberflächenbeschädigungen aufweisen)?</p>	<p>Sicherstellen, dass das vorgeschlagene Projekt vor Hitzestress geschützt ist</p> <p>Projektkonzeptionen bevorzugen, die optimal für die Umweltleistung sind und einen geringeren Kühlungsbedarf aufweisen</p> <p>Die Wärmespeicherung in einem vorgeschlagenen Projekt verringern (z. B. durch Verwendung anderer Materialien und Färbung)</p>
Dürre	<p>Wird das vorgeschlagene Projekt den Wasserbedarf erhöhen?</p> <p>Wird es sich nachteilig auf Grundwasserleiter auswirken?</p> <p>Ist das vorgeschlagene Projekt anfällig für geringere Wasserstände in Flüssen oder höhere Wassertemperaturen?</p> <p>Wird es die Wasserverschmutzung verschärfen, vor allem in Dürreperioden mit verringerten Verdünnungsraten, erhöhten Temperaturen und Trübung?</p> <p>Wird es die Anfälligkeit von Landschaften oder Waldgebieten für Flächenbrände verändern? Befindet sich das vorgeschlagene Projekt in einem Gebiet, das anfällig für Flächenbrände ist?</p> <p>Sind die für den Bau verwendeten Materialien hitzebeständig?</p>	<p>Sicherstellen, dass das vorgeschlagene Projekt vor den Auswirkungen von Dürren geschützt ist (z. B. wassereffiziente Verfahren und hitzebeständige Materialien nutzen)</p> <p>Tränkebecken in Rinderhaltungssystemen einbauen</p> <p>Technologien und Verfahren zum Auffangen von Regenwasser einführen</p> <p>Moderne Abwasserbehandlungssysteme einrichten, die eine Wiederverwendung von Wasser ermöglichen</p>
Flächenbrände, Waldbrände	<p>Ist das vorgeschlagene Projektgebiet brandgefährdet?</p> <p>Sind die für den Bau verwendeten Materialien feuerbeständig?</p> <p>Erhöht das vorgeschlagene Projekt das Brandrisiko (z. B. durch die Vegetation im Projektgebiet)?</p>	<p>Feuerbeständige Baustoffe verwenden</p> <p>Einen an das Brandrisiko angepassten Raum im und um den Projektbereich schaffen</p>

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Hochwasserschutzsysteme und Extremniederschläge	<p>Wird das Projekt einer Gefahr ausgesetzt sein, weil es sich in einer hochwassergefährdeten Zone in Flussnähe befindet?</p> <p>Wird es das Leistungsvermögen bestehender Überschwemmungsgebiete in Bezug auf natürliches Hochwassermanagement verändern?</p> <p>Wird es die Wasserrückhaltekapazität im Wassereinzugsgebiet verändern?</p> <p>Sind Dämme stabil genug, um Überschwemmungen standzuhalten?</p> <p>Ist das Projekt Gefahren durch steigende Pegel des oberflächennahen Grundwassers ausgesetzt?</p>	<p>Möglichkeit von Änderungen des baulichen Konzepts prüfen, die Gefahren durch steigende Pegelstände und Grundwasserspiegel minimieren (z. B. auf Stützen bauen, hochwassergefährdete oder bei Hochwasser unverzichtbare Infrastrukturen mit Hochwasserbarrieren umgeben, die unter Nutzung der Hubkraft des Hochwassers automatisch angehoben werden, Rückstauventile in Drainage-Systeme einbauen, um Innenräume vor Überschwemmungen durch Rückfluss von Abwasser zu schützen)</p> <p>Die Drainage des Projekts verbessern</p>
Stürme und Windböen	<p>Wird das vorgeschlagene Projekt einer Gefahr durch Stürme und Windböen ausgesetzt sein?</p> <p>Sind das Projekt und sein Betrieb durch umstürzende Objekte (z. B. Bäume) in der Nähe seines Standortes gefährdet?</p> <p>Ist die Anbindung des Projekts an Energie-, Wasser-, Verkehrs- und IKT-Netze bei starken Stürmen gewährleistet?</p>	<p>Ein Konzept sicherstellen, das widerstandsfähig ist gegenüber starken Winden und Stürmen</p>
Erdbeben	<p>Befindet sich das Projekt in einem Gebiet, das von extremen Niederschlagsmengen und Erdbeben betroffen sein könnte?</p>	<p>Oberflächen schützen und Oberflächenerosion entgegenwirken (z. B. durch rasche Etablierung von Vegetation – Hydrosaat, Rollrasen, Bäume)</p> <p>Erosionsschutzkonzepte umsetzen (z. B. angemessene Entwässerungskanäle und Ablaufgräben)</p>

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Anstieg des Meeresspiegels, Stürme, Sturmfluten, Küstenerosion, Wasserhaushalt und Salzwasserintrusion	<p>Befindet sich das vorgeschlagene Projekt in einem Gebiet, das von einem Anstieg des Meeresspiegels betroffen sein könnte?</p> <p>Können Sturmfluten eine Gefahr für das Projekt darstellen?</p> <p>Befindet sich das vorgeschlagene Projekt in einem Gebiet, das der Gefahr der Küstenerosion ausgesetzt ist? Wird das Projekt die Gefahr der Küstenerosion verringern oder erhöhen?</p> <p>Befindet sich das Projekt in einem Gebiet, das von Salzwasserintrusion betroffen sein könnte?</p> <p>Kann das Eindringen von Meerwasser zum Austreten von Schadstoffen (z. B. Abfallprodukten) führen?</p>	Möglichkeit von Änderungen des baulichen Konzepts prüfen, die Gefahren durch einen Anstieg des Meeresspiegels minimieren, z. B. auf Stützen bauen
Kältewellen	<p>Kann das vorgeschlagene Projekt durch kurze Perioden ungewöhnlich kalter Witterungsverhältnisse, starke Schneestürme oder Frost beeinträchtigt werden?</p> <p>Sind die für den Bau verwendeten Materialien kältebeständig?</p> <p>Kann Eis die Funktionsweise/den Betrieb des Projekts beeinträchtigen?</p> <p>Ist die Anbindung des Projekts an Energie-, Wasser-, Verkehrs- und IKT-Netze bei Kältewellen gewährleistet?</p> <p>Können hohe Schneelasten die Stabilität des Bauwerks beeinträchtigen?</p>	Sicherstellen, dass das Projekt gegen Kältewellen und Schnee geschützt ist (z. B. kältebeständige Baustoffe verwenden und dafür sorgen, dass die Konstruktion Schneelasten standhält)
Frost-Tau-Schäden	<p>Ist das vorgeschlagene Projekt der Gefahr ausgesetzt, Frost-Tau-Schäden zu erleiden (z. B. wichtige Infrastrukturprojekte)?</p> <p>Kann das Projekt durch das Auftauen von Permafrostboden beeinträchtigt werden?</p>	Sicherstellen, dass das Projekt (z. B. wichtige Infrastruktur) widerstandsfähig ist gegen Windlasten und das Eindringen von Feuchtigkeit in das Tragwerk verhindert wird (z. B. durch Verwendung unterschiedlicher Materialien oder technischer Verfahren)

Anhang E. Sicherung der Klimaverträglichkeit und Strategische Umweltprüfung (SUP)

Die strategische Umweltprüfung (SUP) wird in der Regel wichtige Rahmenbedingungen für nachfolgende Infrastrukturprojekte schaffen, unter anderem solche, die den Klimawandel betreffen.

Wie in Abbildung 23 dargestellt, wird der Projektträger nicht unbedingt in die SUP und die STRATEGIE-/PLANUNGSPHASE zu Beginn des Projektzyklus einbezogen. Dieser Anhang richtet sich daher in erster Linie an Behörden, politische Entscheidungsträger, Planer, mit der SUP betraute Fachleute und Experten sowie andere am SUP-Verfahren beteiligte Interessenträger.

Das Ziel ist, die Einbeziehung von Aspekten der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen in die SUP sowie Rahmenbedingungen zu unterstützen, die die Sicherung der Klimaverträglichkeit nachfolgender Infrastrukturprojekte steuern könnten.

Dies wiederum kann zur Verwirklichung der Klimaziele der EU und der Ziele des Übereinkommens von Paris beitragen.

E.1. EINLEITUNG

Das Instrument der strategischen Umweltprüfung (SUP) wird in der Richtlinie 2001/42/EG¹²⁵ (im Folgenden „SUP-Richtlinie“) bestimmt.

Die SUP-Richtlinie ist auf eine große Bandbreite an öffentlichen Plänen und Programmen anwendbar. Diese Pläne und Programme müssen von einer Behörde (auf nationaler, regionaler oder lokaler Ebene) ausgearbeitet und angenommen und entsprechend einschlägigen Rechts- oder Verwaltungsvorschriften vorgeschrieben sein.

Der Klimawandel ist möglicherweise ein wichtiger Bestandteil der strategischen Umweltprüfung (SUP) eines Plans oder Programms. Dies gilt für beide Säulen der Sicherung der Klimaverträglichkeit, somit für die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen.

Die Erfahrungen aus der Sicherung der Klimaverträglichkeit bei Großprojekten im Zeitraum 2014-2020 zeigen, dass Entscheidungen in der SUP-Phase und/oder zu Beginn des Projektentwicklungszyklus einen erheblichen Einfluss auf die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturprojekten haben können.

Eine strategische Umweltprüfung ist bei **öffentlichen Plänen und Programmen** vorgeschrieben, die 1) ausgearbeitet werden für die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Energie, Industrie, Verkehr, Abfallwirtschaft, Wasserwirtschaft, Telekommunikation, Fremdenverkehr, Raumordnung oder Bodennutzung und durch die der Rahmen für die künftige Genehmigung der in der UVP-Richtlinie aufgeführten Projekte gesetzt wird; oder 2) für die festgestellt wurde, dass eine Prüfung gemäß der Habitat-Richtlinie¹²⁶ erforderlich ist.

¹²⁵ Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32001L0042>

¹²⁶ Habitat-Richtlinie: https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm

Die rechtlichen Anforderungen an Umweltprüfungen gemäß der SUP-Richtlinie, der Habitat-Richtlinie und der Wasserrahmenrichtlinie sind uneingeschränkt für die Ausarbeitung von Programmen anwendbar, die beispielsweise von der EU kofinanziert und gemäß der Dachverordnung für Fonds mit geteilter Mittelverwaltung (CPR) für den Zeitraum 2021-2027 aufgelegt wurden.

Von der EU kofinanzierte Programme, die in nicht unter die SUP-Richtlinie fallenden Sektoren entwickelt werden (z. B. soziale Maßnahmen, Migration, Sicherheit oder Grenzmanagement), erfordern eine solche Prüfung nicht unbedingt. Erfahrungsgemäß erstrecken sich die von solchen Programmen unterstützten Eingriffe in vielen Fällen nicht auf Arbeiten oder Infrastrukturen, die in den Anhängen der UVP-Richtlinie festgelegt sind, und setzen daher auch keinen Rahmen für Projekte nach der SUP-Richtlinie. Sollten solche Programme jedoch den Rahmen für die Genehmigung von Projekten bilden, die in den Anhängen der UVP-Richtlinie aufgeführt sind (z. B. Bau von Schulen, Krankenhäusern, Unterbringungsmöglichkeiten für Migranten, transnationale oder grenzüberschreitende Infrastrukturen), muss festgestellt werden, ob sie voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben. Ergibt das Screening, dass keine Prüfung erforderlich ist, sollten die Gründe dafür veröffentlicht werden.

Eine Umweltprüfung muss, um wirksam zu sein, so früh wie möglich in der Ausarbeitungsphase der Programme durchgeführt werden. Dies wird die Einbeziehung von Umweltbelangen verbessern, zu ihrer gesellschaftlichen Akzeptanz beitragen und sicherstellen, dass alle wahrscheinlichen erheblichen Umweltauswirkungen gebührend berücksichtigt werden.

Generell müssen die Mitgliedstaaten für Pläne/Programme, die nicht oben aufgeführt sind, ein Screening-Verfahren durchführen, um festzustellen, ob die Pläne/Programme voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben werden. Ist von erheblichen Auswirkungen auszugehen, muss eine SUP durchgeführt werden. Das Screening-Verfahren beruht auf den in Anhang II der SUP-Richtlinie aufgeführten Kriterien.

Das SUP-Verfahren kann wie folgt zusammengefasst werden: Es wird ein Umweltbericht ausgearbeitet, in dem die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt sowie vernünftige Alternativen des vorgeschlagenen Plans oder Programms ermittelt werden. Die Öffentlichkeit und Umweltbehörden werden über den Entwurf des Plans oder Programms und den ausgearbeiteten Umweltbericht informiert und dazu konsultiert. Bei Plänen, die voraussichtlich erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt in einem anderen Mitgliedstaat haben, muss der Mitgliedstaat, in dessen Hoheitsgebiet der Plan oder das Programm ausgearbeitet wird, den (die) anderen Mitgliedstaat(en) konsultieren.

Der Umweltbericht und die Ergebnisse der Beratungen werden vor der Annahme der Pläne oder Programme berücksichtigt. Sobald der Plan oder das Programm angenommen wurde, werden die Umweltbehörden und die Öffentlichkeit darüber in Kenntnis gesetzt und es werden ihnen relevante Informationen zugänglich gemacht. Um frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen zu ermitteln, müssen die erheblichen Auswirkungen der Pläne und Programme auf die Umwelt überwacht werden.

Wie im Leitfaden der Europäischen Kommission zur *Integration von Klimawandel und biologischer Vielfalt in die SUP*¹²⁷ erwähnt, ermöglichen die strategischen Umweltprüfungen über einen standardisierten Ansatz eine systematische Einbeziehung des Klimawandels in Pläne und Programme in der gesamten EU.

Die gemeinsame Betrachtung der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen, der biologischen Vielfalt und anderer Umweltfragen bietet erhebliche Vorteile, ganz zu schweigen von der Kostenwirksamkeit.

Gemäß Anhang I Buchstabe f der SUP-Richtlinie müssen in einem Umweltbericht die Auswirkungen auf „klimatische Faktoren“ sowie die „Wechselbeziehung“ zwischen den genannten Faktoren berücksichtigt werden.

Die Berücksichtigung des Klimawandels fließt in die Planungsphase ein, die insbesondere für Sektoren wie den Verkehr die entscheidende Phase ist, in der wichtige Entscheidungen vor allem in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels getroffen werden (z. B. Förderung bestimmter umweltfreundlicherer Verkehrsträger, Strategien, Mobilitätsmuster und -gewohnheiten). Das gilt auch für Projekte, die aus der Umsetzung eines bestimmten öffentlichen Plans/Programms folgen, sowie für alle verbundenen UVP oder Prüfungen auf Verträglichkeit gemäß Artikel 6 Absatz 3 der Habitat-Richtlinie.

Hinsichtlich der langfristigen Risiken fordern die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels auf die Infrastruktur ein Umdenken von der herkömmlichen Bewertung der Auswirkungen eines öffentlichen Plans/Programms auf die Umwelt allein hin zu einer Bewertung, bei der auch die voraussichtlichen langfristigen Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel berücksichtigt werden.

Die Einbeziehung der Klimaresilienz in öffentliche Pläne/Programme kann häufig einen wichtigen Baustein für adaptives Management in der Bewältigung des Klimawandels darstellen.

Die Kommission hat einen Leitfaden¹²⁷ für die Einbeziehung des Klimawandels in die SUP vorgelegt.

Schlüsselfragen sind zum Beispiel:

- Wie wird der öffentliche Plan/das öffentliche Programm den Klimawandel beeinflussen (z. B. Verringerung oder Erhöhung der atmosphärischen Konzentration von Treibhausgasen) oder vom Klimawandel beeinflusst werden (z. B. Erhöhung der Risiken von Wetter- und Klimaextremen)?
- Wie wird der Klimawandel, der eine Herausforderung für das Prüfverfahren darstellt, in ihm berücksichtigt?
- Wie wird sich der Klimawandel auf den Informationsbedarf auswirken – welche Art von Informationen, welche Informationsquellen, welche Interessenträger werden über Informationen und genaues Wissen in diesen Bereichen verfügen?
- Was sind die wichtigsten, in der ausführlichen Prüfung zu berücksichtigenden Aspekte des Klimawandels und welchen Stellenwert werden diese Aspekte in der Entscheidungsfindung haben?

127 Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment (SEA), ISBN 978-92-79-29016-9, <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/SEA%20Guidance.pdf>.

Tabelle 15: Beispiele für im Rahmen der SUP zu berücksichtigende Aspekte des Klimawandels

Eindämmung des Klimawandels	Anpassung an den Klimawandel
<ul style="list-style-type: none"> • Energiebedarf in der Industrie und damit verbundene THG-Emissionen • Energiebedarf im Wohnungs- und Bauwesen und damit verbundene THG-Emissionen • Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft • Treibhausgasemissionen in der Abfallbewirtschaftung • Reisegewohnheiten und Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr • THG-Emissionen aus der Energieerzeugung • Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft und biologische Vielfalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitzewellen (einschließlich Auswirkungen auf die Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen, Ernteschäden und Waldbrände) • Dürren (einschließlich geringerer Wasserverfügbarkeit und -qualität und eines gesteigerten Wasserbedarfs) • Hochwassermanagement und Extremniederschläge • Stürme und starke Winde (einschließlich Schäden an Infrastruktur, Gebäuden, Ernteschäden, Schäden an Waldbeständen), Erdbeben • Anstieg des Meeresspiegels, heftige Stürme, Küstenerosion und Salzwasserintrusion • Kältewellen, Frost-Tau-Schäden

So kann der Klimawandel effektiv in der SUP berücksichtigt werden:

- Den Klimawandel bereits frühzeitig in den SUP-Prozess und in die öffentlichen Pläne und Programme einbeziehen und weiterverfolgen. Mit der Screening- und der Scoping-Phase beginnen, um diese Aspekte im Bewusstsein aller wichtigen Akteure, d. h. der zuständigen Behörden und politischen Entscheidungsträger, Planer, mit der Umsetzung der SUP befassten Personen und anderen Interessenträger, zu verankern. Als vorgelagerter Prozess kann die SUP ein kreativer Prozess sein, um Lernprozesse bei allen beteiligten Parteien zu fördern;
- die Berücksichtigung von Aspekten des Klimawandels muss auf den konkreten Kontext des öffentlichen Plans/Programms zugeschnitten sein. Es handelt sich nicht um eine einfache Checkliste, die abgehakt werden kann. Jede SUP kann anders sein;
- praxisnah handeln und den gesunden Menschenverstand nutzen! Bei der Konsultation der Interessenträger sollte das SUP-Verfahren nicht in allen Einzelheiten dargelegt und genügend Zeit vorgesehen werden, die Informationen angemessen zu prüfen (d. h. den jeweiligen Plan/das jeweilige Programm und den Umweltbericht);
- die SUP als Möglichkeit nutzen, um wichtige Fragen in Bezug auf verschiedene oder spezifische Projektarten anzugehen. Zu diesem Zeitpunkt gibt es noch viele Optionen (z. B. Erwägung von Alternativen), die genutzt werden können, um potenziellen Problemen auf UVP-/Projektebene vorzubeugen.

Zu den kritischen Herausforderungen bei der Bewältigung des Klimawandels in der SUP zählen (Beispiele):

- Den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm bewerten, auch unter den Gesichtspunkten, wie er/es:
 - auf die Ziele des Übereinkommens von Paris und die Klimaziele der EU abgestimmt ist,
 - einen Beitrag leisten kann zum Übergang zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050, einschließlich Reduktion der THG-Emissionen bis 2030,

- Investitionen sicherstellt oder erleichtert, die dem Grundsatz der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ der betreffenden Umweltziele folgen, und
- ein angemessenes Niveau an Resilienz gegenüber den akuten und chronischen Auswirkungen des Klimawandels sicherstellt;
- die langfristigen Trends, mit und ohne den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm berücksichtigen und Analysen auf der Grundlage von Momentaufnahmen vermeiden;
- den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm vor dem Hintergrund des künftigen Referenzszenarios und der wichtigsten Trends und deren Treibern bewerten, unter Berücksichtigung anderer öffentlicher Pläne/Programme;
- die potenziell langfristigen Auswirkungen der vorhergesagten Klimaänderungen auf den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm sowie deren Resilienz und Möglichkeiten, diese zu bewältigen, berücksichtigen;
- Komplexität managen und prüfen, ob die Durchführung eines Teils eines öffentlichen Plans/Programms (z. B. die Eindämmung des Klimawandels), der unter sonstigen Umständen positive Auswirkungen hätte, negative Auswirkungen auf die Anpassung an den Klimawandel und/oder die biologische Vielfalt haben könnte;
- prüfen, welche derzeitigen Klimaschutzziele und -vorgaben in den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm aufgenommen werden müssen;
- berücksichtigen, welche langfristigen und kumulativen Auswirkungen öffentliche Pläne/Programme auf den Klimawandel und andere ökologische und soziale Aspekte wie die biologische Vielfalt haben, oder die Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderungen prüfen, da diese Auswirkungen angesichts der Komplexität dieser Themen potenziell erheblich sein werden;
- mit Unsicherheiten besonnen umgehen. Instrumente wie Szenarien verwenden, um mit Unsicherheit komplexer Systeme und einer mangelhaften Datenlage umzugehen. Risiken bedenken, wenn die Auswirkungen zu ungewiss sind, und diese bei der Überwachung berücksichtigen, um nachteilige Auswirkungen zu kontrollieren;
- angesichts der Unsicherheiten von Vorhersagen in Bezug auf den Klimawandel und die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und die Gesellschaft, insbesondere für Männer und Frauen, die von natürlichen Ressourcen abhängig sind, um ihr Einkommen/ihre Lebensgrundlage zu sichern, oder aufgrund bestimmter sozioökonomischer Merkmale geringere Möglichkeiten haben, sich an den Klimawandel anzupassen, resilientere Alternativen und Lösungen auf der Grundlage von „Win-win-“ oder „No-regret-“/„Low-regret-Vorgehensweisen“ bei der Ausarbeitung öffentlicher Pläne/Programme entwickeln;
- resilientere Alternativen und Lösungen entwickeln, um sowohl materielles als auch immaterielles Kulturerbe zu schützen;
- Vorbereitungen für adaptives Management treffen und überwachen, um die Anpassungskapazität zu steigern;
- Empfehlungen auf das Vorsorgeprinzip stützen sowie Annahmen und die Grenzen des derzeitigen Kenntnisstands anerkennen.

Klimaprobleme lassen sich in der SUP wie folgt ermitteln (Beispiele):

- Wichtige Fragen im Zusammenhang mit dem Klimawandel frühzeitig in dem Prozess ermitteln, dabei aber flexibel sein und diese überprüfen, wenn sich im Laufe der Ausarbeitung des Plans/Programms neue Probleme ergeben;
- alle Interessenträger und Umweltbehörden ermitteln und zusammenführen, um so Unterstützung bei der Ermittlung der wichtigen Fragen zu erlangen;

- untersuchen, welche Wechselwirkungen es zwischen dem Klimawandel und anderen Umweltbelangen wie der biologischen Vielfalt gibt;
- Ökosystemdienstleistungen als einen Rahmen für die Bewertung der Wechselwirkungen zwischen der biologischen Vielfalt und dem Klimawandel nutzen;
- die Auswirkungen öffentlicher Pläne/Programme auf das Klima und den Klimawandel und die Auswirkungen eines sich ändernden Klimas und einer sich ändernden Umwelt auf den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm berücksichtigen;
- untersuchen, wie die Eindämmung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen sich wechselseitig beeinflussen (z. B. mit Rücksicht darauf, dass ein positiver Effekt auf die Eindämmung des Klimawandels negative Effekte auf die Klimaresilienz und die Anpassung an den Klimawandel zur Folge haben können und umgekehrt);
- je nach Umfang des öffentlichen Plans/Programms gegebenenfalls den nationalen, regionalen und lokalen Kontext prüfen. Möglicherweise muss auch der europäische und weltweite Kontext berücksichtigt werden;
- die politisch festgelegten Ziele, Verpflichtungen und Vorgaben und die Möglichkeiten ihrer Einbeziehung in den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm prüfen. Die Auswirkungen einer alternativen Wahl auf das Klima berücksichtigen. Inwieweit ist es beispielsweise möglich, die Umsetzung der Pläne/Programme auf Brachflächen einer Umsetzung auf der „grünen Wiese“ vorzuziehen? Die Wiederverwendung vorhandener Ressourcen erwägen. Netzwerkstrukturen berücksichtigen, die höchste Resilienz sicherstellen und die geringsten THG-Emissionen verursachen. Ein ähnlicher Ansatz kann für die Stadtplanung oder Stadtentwicklung verfolgt werden.

Bei der Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels in der SUP ist auf Folgendes zu achten (Beispiele):

- Von Beginn an Szenarien der Klimaveränderung berücksichtigen. Extreme Wetter- und Klimasituationen sowie „große Überraschungen“ einbeziehen, die sich entweder nachteilig auf die Umsetzung des öffentlichen Plans/Programms auswirken oder dessen Auswirkungen z. B. auf die biologische Vielfalt sowie andere Umweltfaktoren und soziale Faktoren verschärfen, insbesondere auf Männer und Frauen, die von natürlichen Ressourcen und dem Schutz des Kulturerbes abhängig sind, um ihr Einkommen/ihre Lebensgrundlage zu sichern, oder aufgrund bestimmter sozioökonomischer Merkmale geringere Möglichkeiten haben, sich an den Klimawandel anzupassen;
- die sich verändernden Referenz-Trends analysieren. Die Trends bei den zentralen Fragen im Zeitverlauf, Treiber für Veränderungen, Schwellenwerte und Grenzwerte, Gebiete, die besonders negativ betroffen sein könnten, und wichtigste Verteilungseffekte einbeziehen. Bewertungen der Anfälligkeit vornehmen und diese nutzen, um Veränderungen gegenüber der Umwelt nach dem Referenzszenario besser bewerten zu können und die resilientesten Alternativen zu ermitteln;
- gegebenenfalls einen integrierten „Ökosystem“-Ansatz bei der Planung wählen und die Schwellenwerte und Grenzwerte prüfen;
- nach Möglichkeiten der Verstärkung suchen. Sicherstellen, dass öffentliche Pläne/Programme im Einklang stehen mit anderen relevanten politischen Zielen, einschließlich klimapolitischer Ziele, ferner mit anderen vorrangigen Maßnahmen für die Bekämpfung des Klimawandels, z. B. für den Erhalt der biologischen Vielfalt;
- Alternativen prüfen, die in Bezug auf die Auswirkungen auf den Klimawandel etwas bewirken – den Bedarf, das Verfahren für ihre Durchführung, Standorte, Zeitpläne und Alternativen prüfen, mit denen sich die Ökosystemleistungen verbessern lassen, einschließlich hinsichtlich der Kohlenstoffbindung und Klimaresilienz;

- zuerst versuchen, Auswirkungen auf den Klimawandel zu vermeiden, dann diese eindämmen;
- die synergetischen oder kumulativen Auswirkungen des Klimawandels und der biologischen Vielfalt bewerten. Kausalketten-/Netzwerkanalysen können die Untersuchung von Wechselwirkungen erleichtern;
- überwachen, wie wirksam adaptives Management im öffentlichen Plan/Programm verankert ist und ob es umgesetzt wird.

Ausgehend von dem Vorstehenden sollte der Projektträger so früh wie möglich im Projektzyklus prüfen, ob das Projekt unter einen oder mehrere Pläne und/oder Programme fällt, die einer SUP unterzogen wurden, und wie das Projekt zu den Zielen dieser Pläne und Programme beiträgt. Die entsprechenden Verweise sollten in die verfügbare Projektdokumentation aufgenommen werden, da diese unter anderem Aufschluss über den Mehrwert des Projekts für die in den Plänen und Programmen festgelegten Klimaziele gibt.

Sollte ein Projekt unter einen oder mehrere Pläne oder Programme fallen, die keiner SUP unterzogen wurden, aber Klimaziele beinhalten, wird empfohlen, die entsprechenden Verweise in die Projektdokumentation aufzunehmen.

E.2. SUP UND DIE EINDÄMMUNG DES KLIMAWANDELS

Tabelle 16 enthält indikative Beispiele für Schlüsselfragen für die SUP eines öffentlichen Plans/Programms in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels. Der **optimale Zeitpunkt** für diese Fragen (und die Fragen in Tabelle 17 zur Anpassung) sollte auf die SUP und andere damit zusammenhängende Prozesse abgestimmt werden.

Tabelle 16. Schlüsselfragen für die SUP in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels.

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels
Übergang zu einer CO ₂ -armen Wirtschaft und Gesellschaft	<p>Übereinstimmung mit dem Temperaturziel des Übereinkommens von Paris (Artikel 2) und dem Übergang zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen und Klimaneutralität bis 2050.</p> <p>Übereinstimmung mit der langfristigen Strategie der EU und den Emissionszielen für 2030.</p> <p>Übereinstimmung mit dem nationalen Energie- und Klimaplan (NECP) (nach Änderung im Jahr 2023 unter Berücksichtigung der neuen EU-Ziele für 2030 und der Klimaneutralität bis 2050).</p> <p>Übereinstimmung mit dem Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“.</p> <p>Übereinstimmung mit dem Grundsatz der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“ der betreffenden Umweltziele.</p>	<p>Übergang zu einer CO₂-armen Wirtschaft in der Industrie, im Wohnungssektor, Baugewerbe, in der Landwirtschaft, Abfallwirtschaft, im Reise- und Verkehrssektor, in der Energieerzeugung, Forstwirtschaft und Biodiversität auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2050</p>

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels
Energiebedarf in der Industrie	<p>Wird durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm der Energiebedarf in der Industrie steigen oder sinken?</p> <p>Fördert der öffentliche Plan/das öffentliche Programm neue Chancen für CO₂-arme Unternehmen und Technologien oder schränkt es diese ein?</p>	<p>Verringerter Bedarf an konventioneller Energie (Strom oder Brennstoff) in der Industrie</p> <p>Alternative CO₂-arme Energiequellen (vor Ort oder über einen speziellen Versorger, der CO₂-arme Energie liefert)</p> <p>Gezielte Unterstützung von Unternehmen, die in Ökoinnovationen, CO₂-arme Wirtschaft und CO₂-arme Technologien investieren</p> <p>Potenzielle Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>
Energiebedarf im Wohnungssektor und im Baugewerbe	<p>Werden durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm der Bedarf an Wohnungsbau und der Energiebedarf im Wohnungssektor steigen oder sinken?</p>	<p>Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, z. B. Renovierungswelle¹²⁸</p> <p>Alternative CO₂-arme Energiequellen (vor Ort oder über spezielle Versorger, die CO₂-arme Energie liefern)</p> <p>Potenzielle Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>
Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft	<p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm die Erzeugung von Methan und Distickstoffoxid in der Landwirtschaft steigen oder sinken?</p> <p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm die Effizienz der Verwendung von Stickstoff bei der Düngung steigen oder abnehmen?</p> <p>Wird sich der öffentliche Plan/das öffentliche Programm nachteilig auf kohlenstoffreiche Böden auswirken oder diese schützen?</p>	<p>Verringerung des Stickstoffüberschusses bei der Düngung</p> <p>Methan-Reduzierung (enterische Fermentation und Düngewirtschaft)</p> <p>Schutz natürlicher Kohlenstoffsenken wie Torfböden</p> <p>Potenzielle Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p> <p>Verwendung von Methanemissionen für die Biogaserzeugung</p>
Treibhausgasemissionen in der Abfallbewirtschaftung	<p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm das Abfallaufkommen steigen?</p> <p>Wird der vorgeschlagene öffentliche Plan/das öffentliche Programm Einfluss auf das Abfallbewirtschaftungssystem haben?</p> <p>Wie werden sich diese Veränderungen auf die Kohlendioxid- und Methanemissionen aus der Abfallbewirtschaftung auswirken?</p>	<p>Möglichkeiten prüfen, wie durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm die Abfallvermeidung, Wiederverwendung und das Recycling von Abfällen gefördert werden können, insbesondere um Abfälle nicht in Deponien zu entsorgen</p> <p>Möglichkeiten der Energieerzeugung durch Abfallverbrennung oder der Erzeugung von Biogas aus Abwasser und Klärschlamm</p> <p>Alternative CO₂-arme Energiequellen (vor Ort oder über einen speziellen Versorger, der CO₂-arme Energie liefert)</p> <p>Potenzielle Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>

¹²⁸ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Eindämmung des Klimawandels
Reisegewohnheiten und Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr	<p>Wird der öffentliche Plan/das öffentliche Programm eine Zunahme der Privatreisen bewirken – die Zahl und Dauer der Reisen und die Verkehrsträger? Wird er/es eine Verlagerung von emissionsstarken auf emissionsärmere Verkehrsträger bewirken (z. B. von Personenkraftwagen auf öffentliche Verkehrsmittel oder von Bussen auf elektrische Eisenbahnen)?</p> <p>Können durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm THG-Emissionen aus dem Güterverkehr erheblich erhöht oder verringert werden?</p> <p>Wie kann der öffentliche Plan/das öffentliche Programm die Bereitstellung nachhaltiger Verkehrsinfrastrukturen oder -technologien, z. B. Ladestationen für Elektrofahrzeuge und wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen, verbessern oder fördern?</p>	<p>Strukturen öffentlicher Pläne/Programme fördern, die den Reisebedarf verringern, wie etwa elektronische Dienste und Telearbeit</p> <p>Autofreie öffentliche Pläne/Programme unterstützen</p> <p>Förderung des Rad- und Fußverkehrs</p> <p>Förderung öffentlicher Verkehrsmittel</p> <p>Bereitstellung von Wahlmöglichkeiten bei den Verkehrsmitteln, um eine Verkehrsverlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger zu fördern (z. B. von Autos auf Züge), wie etwa ein effektives und integriertes öffentliches Verkehrssystem</p> <p>Systeme zur Steuerung der Verkehrsnachfrage</p> <p>Förderung des Car-Sharings</p> <p>Priorisierung öffentlicher Pläne/Programme für dicht besiedelte Stadtgebiete (kleinere Wohneinheiten mit höherer Dichte) und Wiederverwendung von Brachflächen</p>
THG-Emissionen aus der Energieerzeugung	<p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm der Energieverbrauch steigen oder sinken?</p> <p>Wie werden sich diese Veränderungen beim Energiebedarf auf den Energiemix auswirken?</p> <p>Wie werden sich diese Veränderungen bei der Energieversorgung auf die THG-Emissionen aus der Energieerzeugung auswirken?</p>	<p>Allgemeine Empfehlungen werden bewusst nicht erteilt, weil diese kontextspezifisch, je nach Energieerzeugungskapazität und Energieversorgungsquellen des betreffenden Gebietes zu konkretisieren sind</p> <p>Potenzielle Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>
Forstwirtschaft und biologische Vielfalt	<p>Welche Möglichkeiten könnte der öffentliche Plan/das öffentliche Programm für die Kohlenstoffbindung durch Investitionen in die Forstwirtschaft und die biologische Vielfalt eröffnen?</p>	<p>Investitionen in Feuchtgebiete, um den Gehalt an Kohlenstoff im Boden zu schützen, Emissionen zu vermeiden und THG-Emissionen des öffentlichen Plans/Programms zu kompensieren</p>

E.3. SUP UND DIE ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Die folgende Tabelle enthält indikative Beispiele von Schlüsselfragen für die SUP eines öffentlichen Plans/Programms in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel.

Tabelle 17: Schlüsselfragen für die SUP in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel.

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
<p>Übergang zu einer klimaresilienten Wirtschaft und Gesellschaft</p>	<p>Übereinstimmung mit dem weltweiten Anpassungsziel gemäß dem Übereinkommen von Paris</p> <p>Übereinstimmung mit einem Übergang zu Klimaresilienz (mit einem angemessenen Niveau an Resilienz gegenüber akuten und chronischen Auswirkungen des Klimawandels)</p> <p>Übereinstimmung mit der relevanten nationalen/regionalen/lokalen/städtischen Strategie und/oder den entsprechenden Plänen für die Anpassung an den Klimawandel (soweit verfügbar)</p> <p>Übereinstimmung mit der Berichterstattung der Mitgliedstaaten über die Anpassung entsprechend der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz</p> <p>Übereinstimmung mit der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel</p>	<p>Siehe Anhang F Empfehlungen zur Unterstützung der Sicherung der Klimaverträglichkeit</p>
<p>Hitzewellen</p>	<p>Was sind die wichtigsten terrestrischen Lebensräume und Wanderungskorridore, die erheblich durch Hitzewellen beeinträchtigt werden können? Wie wird sich der vorgeschlagene öffentliche Plan/das öffentliche Programm auf sie auswirken?</p> <p>Welche städtischen Gebiete, Bevölkerungsgruppen oder Wirtschaftstätigkeiten sind besonders anfällig für Hitzewellen? Wie wird sich der öffentliche Plan/das öffentliche Programm auf sie auswirken?</p> <p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm der Effekt „städtischer Wärmeinseln“ vermindert oder verstärkt?</p> <p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm die Resilienz der Landschaft/Wälder gegenüber Waldbränden erhöht oder verringert?</p>	<p>Entwicklungsmuster vermeiden, durch die ökologische Korridore fragmentiert werden, oder im Falle linearer Infrastrukturen sicherstellen, dass die Habitatkontinuität in den empfindlichsten Gebieten wiederhergestellt wird</p> <p>Verbesserungen in der städtischen Struktur, z. B. Ausdehnung der Grünflächen, offene Wasserflächen und Windwege (entlang von Flüssen und Ufern) in Stadtgebieten, um einen möglichen Wärmeinseleffekt so gering wie möglich zu halten</p> <p>Förderung der Nutzung von Gründächern, Isolierung, Verfahren der passiven Belüftung und Ausdehnung der Vegetationsflächen</p> <p>Reduzierung der Abgasbelastung während Hitzewellen (Industrie und Autoverkehr)</p> <p>Sensibilisierung für Risiken im Zusammenhang mit Hitzewellen und Maßnahmen zu deren Verringerung</p> <p>Frühwarnsysteme für Hitzewellen und Reaktionspläne</p> <p>Mögliche Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Dürre	<p>Welches sind die wichtigsten terrestrischen Lebensräume, Wanderungskorridore und Kulturgüter, die erheblich durch Dürren beeinträchtigt werden können? Wie wird sich der öffentliche Plan/das öffentliche Programm auf sie auswirken?</p> <p>Wird durch den öffentlichen Plan/das öffentliche Programm der Wasserbedarf steigen und in welchem Umfang?</p> <p>Bestehen potenziell erhebliche Risiken im Zusammenhang mit der Verschlechterung der Wasserqualität während Dürren (z. B. erhöhte Schadstoffkonzentrationen infolge eingeschränkter Verdünnung, Salzwasserintrusion)?</p> <p>Welche Binnengewässer werden einer übermäßigen Wasserverschmutzung ausgesetzt sein, insbesondere während Dürren, wenn Schadstoffe bei geringeren Wasserständen der Flüsse weniger verdünnt werden?</p>	<p>Förderung von Maßnahmen zur Wassereffizienz</p> <p>Untersuchung der Möglichkeiten einer effizienten Nutzung oder Wiederverwendung von Grau- und Regenwasser</p> <p>Beschränkungen eines übermäßigen oder nicht unbedingt erforderlichen Wasserverbrauchs während Dürren (je nach ihrer Schwere)</p> <p>Minimierung von Wasserentnahmen bei Niedrigwasser</p> <p>Beschränkungen für Abwasserableitungen in Gewässer während Dürren</p> <p>Erhaltung und Verbesserung der Resilienz von Wassereinzugsgebieten und aquatischen Ökosystemen durch Einführung von Verfahren, mit denen die Prozesse und Leistungen von Wassereinzugsgebieten geschützt, erhalten und wiederhergestellt werden</p>
Hochwasserschutzsysteme und Extremniederschläge	<p>Welche Infrastrukturen (z. B. bestehende oder geplante Straßenabschnitte, Wasserversorgung, Energie) sind aufgrund ihrer Lage einem Überschwemmungsrisiko ausgesetzt?</p> <p>Sind die Kapazitäten der Kanalisationsnetze ausreichend, um potenzielle extreme Niederschläge zu bewältigen?</p> <p>Ist das Kanalisationssystem so konzipiert, dass es die Einleitung von Dränwasser in tiefer liegende Bereiche verhindert?</p> <p>Wird durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm das Leistungsvermögen von Ökosystemen und Überschwemmungsgebieten für das natürliche Hochwassermanagement verringert oder erhöht?</p> <p>Werden sich durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm die Exposition anfälliger Personen (z. B. ältere, weniger wohlhabende oder junge Menschen, ferner Personen, die von natürlichen Ressourcen und dem kulturellen Erbe abhängig sind, um ihr Einkommen/ihre Lebensgrundlage zu sichern, oder aufgrund bestimmter sozioökonomischer Merkmale weniger anpassungsfähig sind) oder sensibler Standorte (z. B. kritische Infrastruktur) gegenüber Überschwemmungen oder die Auswirkungen auf das Kulturerbe erhöhen?</p>	<p>Sicherstellen, dass jede bestehende oder geplante wesentliche Infrastruktur vor künftigen Hochwasserrisiken geschützt ist</p> <p>In Gebieten mit hohem Risiko Regelungen für die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen erwägen, die durch Überschwemmungen unterbrochen werden könnte</p> <p>Resilienz gegenüber Überschwemmungen durch nachhaltige Kanalisationssysteme erhöhen</p> <p>Durchlässige Flächen und Grünflächen in neuen öffentlichen Plänen/Programmen fördern</p> <p>Verringerung der Speichervolumen in Überschwemmungsgebieten vermeiden</p>

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Stürme und Windböen	Welche Gebiete und Infrastrukturen und z. B. Kulturgüter sind durch Stürme und starke Winde gefährdet?	Sicherstellen, dass bei neuen Infrastrukturen die Auswirkungen eines erhöhten Auftretens starker Winde und Stürme berücksichtigt werden In Gebieten mit hohem Risiko Regelungen für die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen erwägen, die durch vermehrte Sturmereignisse unterbrochen werden könnte
Erdrutsche	Welche Vermögenswerte, Personen oder Umweltgüter und z. B. Kulturgüter sind durch Erdrutsche und ihre diesbezügliche Anfälligkeit gefährdet?	Bebauung in erosionsgefährdeten Gebieten vermeiden Mit heimischen Baumarten bewachsene Waldflächen schützen und ausweiten In besonders gefährdeten Gebieten Regelungen für die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen erwägen, die durch Erdrutsche unterbrochen werden könnte
Kältewellen	Welche Gebiete und kritischen Infrastrukturen und z. B. Kulturgüter sind durch kurze Perioden ungewöhnlich kalter Witterungsverhältnisse, starke Schneestürme oder Frost gefährdet?	Sicherstellen, dass jede bestehende oder geplante wesentliche Infrastruktur vor Kältewellen geschützt ist
Frost-Tau-Schäden	Welche wichtigen Infrastrukturen (z. B. Straßen, Wasserleitungen, Kulturgüter) sind durch Frost-Tau-Schäden gefährdet?	Sicherstellen, dass wichtige Infrastrukturen (z. B. Straßen, Wasserleitungen) widerstandsfähig gegen Windlasten sind und das Eindringen von Feuchtigkeit in das Tragwerk verhindert wird (z. B. unterschiedliche Formulierungen von Materialien)

Wichtigste Belange in Bezug auf:	Einige Schlüsselfragen für die Ermittlung von Problemen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel	Beispiele für Alternativen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel
Anstieg des Meeresspiegels, Stürme, Sturmfluten, Küstenerosion, Wasserhaushalt und Salzwasserintrusion	<p>Welches sind die wichtigsten aquatischen, an Flüssen und Küsten gelegenen Lebensräume, Wanderungskorridore und Kulturgüter, die durch den Anstieg des Meeresspiegels, die Küstenerosion, Veränderungen des Wasserhaushalts und Salzgehalts erheblich beeinträchtigt werden könnten? Wie wird sich der vorgeschlagene öffentliche Plan/das öffentliche Programm auf sie auswirken?</p> <p>Welche wichtigsten Infrastrukturanlagen (z. B. Straßenabschnitte und Knotenpunkte, Wasserversorgungsinfrastruktur; Energieinfrastruktur; Industriegebiete und größere Deponien) sind aufgrund ihrer Lage in Gebieten gefährdet, die durch den Anstieg des Meeresspiegels überschwemmt oder von Küstenerosion betroffen sein können? Werden durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm diese Risiken verringert oder erhöht?</p> <p>Welche Gebiete könnten von Salzwasserintrusion betroffen sein? Werden durch den vorgeschlagenen öffentlichen Plan/das öffentliche Programm diese Risiken verringert oder erhöht?</p> <p>Welche Auswirkungen ergeben sich für die Küstenbevölkerung und für Männer und Frauen, die von Küstenökosystemen abhängig sind, um ihre Einkommen zu sichern?</p>	<p>Öffentliche Pläne/Programme vermeiden, mit denen eine Bebauung in Küstengebieten gefördert wird, die durch steigenden Meeresspiegel, Küstenerosion und Überschwemmungen gefährdet sind, mit Ausnahme von Projekten, für die dieses Risiko berücksichtigt wird, wie etwa Hafententwicklung</p> <p>Wasserentnahmen und alle Wirtschaftstätigkeiten, die von der Versorgung mit sauberem Wasser oder Grundwasser abhängen, in Gebiete verlagern, in denen sie nicht durch Salzwasserintrusion gefährdet sind</p> <p>Mögliche Synergien zwischen Anpassung und Reduktion der Treibhausgasemissionen</p>

Anhang F. Empfehlungen zur Unterstützung der Sicherung der Klimaverträglichkeit

F.1. FÖRDERLICHE RAHMENBEDINGUNGEN AUF NATIONALER, REGIONALER UND LOKALER EBENE

Infrastrukturprojekte werden in einem breiten Rahmen entwickelt, der unter anderem aus Rechtsvorschriften, raumordnungspolitischen Strategien, Sektorstrategien, Plänen, Daten, Leitlinien, Methoden, Instrumenten und Entwurfsstandards besteht.

Den Mitgliedstaaten kommt eine wichtige Rolle dabei zu, Rahmenbedingungen festzulegen, die die Entwicklung und Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturprojekten fördern.

Förderliche Rahmenbedingungen sollten deutlich auf die Umsetzung der Klimapolitik ausgerichtet und auf regionale Strategien und lokale Pläne zur Reduktion der THG-Emissionen sowie zur Anpassung an den Klimawandel gestützt sein.

Folgende Komponenten sowie auch andere Aspekte sind wichtig, um förderliche Rahmenbedingungen zu schaffen:

- Ein klarer planungspolitischer Rahmen, in dem Klimaschutzpolitik einen hohen Stellenwert einnimmt und der gegebenenfalls durch Sektorstrategien, Pläne oder Programme und Rechtsvorschriften untermauert wird.
- Eine angemessene Berücksichtigung der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen.
- Einbeziehung des Klimawandels in die einschlägigen nationalen, regionalen Bauvorschriften, Normen, Verfahren und andere Anforderungen und Maßnahmen.
- Ausarbeitung von Leitfäden zur Sicherung der Klimaverträglichkeit, die an den lokalen Kontext angepasst und in der Landessprache verfügbar sind.
- Einbeziehung von Erwägungen und Bewertungen in Bezug auf den Klimawandel auf der Ebene der Planung und Strategieentwicklung. Planungsprozesse, die den Klimawandel und mit der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen verbundene Fragen angemessen berücksichtigen, zum Beispiel grüne Infrastruktur, biologische Vielfalt, Ernährungssicherung und Bewertung des Hochwasserrisikos.
- Die Reduktion der THG-Emissionen im Verkehrssektor wird oft durch Strategiepläne erreicht, bei denen etwa Pläne für eine nachhaltige urbane Mobilität eine wichtige Rolle spielen, die auf weniger CO₂-intensive Verkehrsträger setzen, ohne jedoch andere Umweltkriterien zu gefährden. Diese Entscheidungen auf Planungsebene müssen beispielsweise durch konkrete Verkehrsmodelle und eine numerische Analyse der THG-Emissionen unterstützt werden.
- Bei der Stadtplanung könnten etwa die Auswirkungen der Siedlungsmuster und der städtischen Form auf die THG-Emissionen und die Klimaresilienz berücksichtigt werden. Im Rahmen der Stadtentwicklung können die Entwicklung hin zu einem „dekarbonisierten“ Lebensstil vorangetrieben und der Bedarf an Baumaterial und die damit verbundenen Emissionen gesenkt werden, z. B. durch bevorzugte Bebauung von Brachflächen und Baulücken und die Nutzung bestehender Wasser-, Abfall-, Energie- und Verkehrssysteme, statt unerschlossenes Land mit größeren Infrastrukturanforderungen für solche Vorhaben zu nutzen.

- Anpassungsmaßnahmen, etwa nachhaltige Kanalisationssysteme und Hochwasserschutzmaßnahmen, sollten auf der Planungsebene geprüft werden, da auf diese Weise Optionen beispielsweise für eine dichtere Bebauung eröffnet und die Resilienz der bestehenden Infrastruktur verbessert wird. In Bezug auf den Klimaschutz könnten beispielweise auch Kompromisse zwischen den Emissionen des Baugewerbes (z. B. hoher gegenüber mittlerem Anstieg), der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Projekten erwogen werden, die vor dem Hintergrund des Ziels der Verringerung der Emissionen auf aggregierter (Planungs-) Ebene (auf einem glaubwürdigen Pfad, der mit dem Treibhausgasemissionsziel für 2030 und der Klimaneutralität bis 2050 vereinbar ist) weiterhin emittieren, ohne jedoch andere Umweltkriterien zu gefährden.
- Einbeziehung des Klimawandels (Klimaneutralität und Klimaresilienz) in die nationalen/regionalen Leitlinien für die Strategischen Umweltprüfung (SUP) und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Bessere Nutzung der SUP als strategisches und proaktives Instrument auf der Ebene der Pläne und Programme in Übereinstimmung mit der Definition der SUP-Richtlinie.
- Einbeziehung des Klimawandels (Eindämmung, Anpassung) und des nationalen Energie- und Klimaplanes (NECP) in Entscheidungsprozesse wie nationale, regionale und lokale/kommunale Pläne für eine Anpassung an den Klimawandel und langfristige nationale Renovierungsstrategien.
- Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete (gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie), Hochwasserrisikomanagementpläne (gemäß der Hochwasserrichtlinie der EU), Natura-2000-Gebiete, die gemäß der Vogelschutzrichtlinie und der Habitat-Richtlinie ausgewiesen wurden, sowie Risikomanagementpläne (lokal, national, regional).
- Bereitstellung nationaler offener Daten, die benötigt werden, um die Sicherung der Klimaverträglichkeit, die Eindämmung des Klimawandels sowie die Anpassung an seine Folgen zu modellieren, sowie gemeinsamer Daten für Infrastrukturplanung und Projekte, z. B.:
 - Wetter- und Klimadaten (Beobachtungen, Reanalysen und Projektionen);
 - Topografie, lokale Pläne, Schutzgebiete;
 - Geländedaten, z. B. terrestrische Daten und Höhenmodelle;
 - Bodenkarten (Bodentypen und -klassifizierung, hydraulische Leitfähigkeit);
 - Verkehr und sonstige Infrastruktur;
 - Grundwasserdaten, z. B. für die Modellierung des Grundwasserspiegels, des Zuflusses in Wasserläufe und Seen, des Grundwassers in der Nähe des Geländes und damit verbundener Überschwemmungen;
 - Abwasser und Abflüsse, z. B. für die Modellierung von Stadtgebieten, Verschmutzung durch überlaufendes Abwasser und Abtrennung des Regenwassers vom Kanalisationsnetz;
 - lokale Pläne, z. B. Großprojekte sowie Hoch- und Tiefbauarbeiten, einschließlich Abriss von Gebäuden;
 - Gebiete von besonderem Wert oder besonderer Bedeutung, tief liegende Gebiete, die zu Feuchtgebieten werden können, Naturschutzgebiete, Wasserversorgungspläne, Abwasser, Bodenverunreinigung, See- und Flussschutzkarten, Trinkwassergebiete;
 - kommunale Hochwasserkartierung;
 - Meeres- und Küstendaten, z. B. Küstenarten, Sturmfluten, Anstieg des Meeresspiegels, Deichbrüche, Statistiken über Hochwassereintritt- und Extremereignisse, Häfen und andere Infrastruktur, Gebiete an Land, die überflutet werden können, Erosionskarten, Wellenhöhe, -richtung und -energie, Beförderung von Sedimenten, Schifffahrtskarten;
 - Niederschlags- und Klimadaten, z. B. Extremniederschläge, Regenereignisse, Blue-Spot-Kartierung;

- Daten über Wasserläufe und Seen, z. B. für die hydraulische Modellierung des Wasserdurchsatzes, von Staubildungen, Qualität und Überschwemmungen;
 - Gebäude- und Wohnungsregister, z. B. Fläche, Standort, Nutzung, Anlagen, Wassersituation und Entwässerungsbedingungen, Sach- und Bodenwert;
 - Register und Datenbanken für Ausweise über die Gesamtenergieeffizienz;
 - Daten über Versicherungen von Sturm-, Starkregen- und Hochwasserschäden an Gebäuden.
- Bei Verkehrsprojekten ein nationales Verkehrsmodell, um die Analyse der THG-Emissionen zu erleichtern, da ein Verkehrsprojekt typischerweise zur Berechnung des CO₂-Fußabdrucks die Verkehrsnutzung modellieren würde.

Der EUA-Bericht Nr. 06/2020¹²⁹ ist der Überwachung und Bewertung der nationalen Anpassungsstrategien im gesamten Zyklus der Anpassungspolitik in den Mitgliedstaaten der EU und den EWR-Mitgliedstaaten gewidmet.

Im Jahr 2018 führte die Kommission eine Studie¹³⁰ zum Thema Anpassung an den Klimawandel bei großen Infrastrukturprojekten durch, in der die Rechtsvorschriften, Instrumente, Methoden und Datensätze zur Unterstützung der Sicherung der Klimaverträglichkeit der Infrastruktur in den Mitgliedstaaten systematisch erfasst wurde. Der Bericht über diese Studie ist als Hintergrundinformation verfügbar, um zur Verbesserung der Rahmenbedingungen beitragen zu können.

¹²⁹ EUA-Bericht Nr. 06/2020, Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle, Europäische Umweltagentur, <https://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policies>.

¹³⁰ Studie 2018 „Climate change adaptation of major infrastructure projects“, erstellt im Auftrag der DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects

Anhang G. Glossar

Die meisten der folgenden Definitionen sind dem Glossar des IPCC¹³¹ entnommen, soweit nicht anders angegeben:

Anpassung: In menschlichen Systemen der Prozess der Anpassung an das gegenwärtige oder zu erwartende Klima und seine Auswirkungen, um Schaden zu mindern oder günstige Gelegenheiten zu nutzen. In natürlichen Systemen, der Prozess der Anpassung an das gegenwärtige Klima und seine Auswirkungen; menschliche Eingriffe können die Anpassung an das zu erwartende Klima und seine Auswirkungen erleichtern.

Anpassungsoptionen: Das Spektrum der verfügbaren und für die Anpassung geeigneten Strategien und Maßnahmen. Es umfasst eine große Bandbreite von Maßnahmen, die als strukturell, institutionell, ökologisch oder verhaltensbezogen eingestuft werden können.

Anpassungsfähigkeit: Die Fähigkeit von Systemen, Institutionen, Menschen und anderen Organismen, sich an mögliche Schäden anzupassen, Möglichkeiten zu nutzen oder auf Folgen zu reagieren.

Kohlendioxid (CO₂): Ein natürlich vorkommendes Gas, auch ein Nebenprodukt von der Verbrennung fossiler Treibstoffe (wie Öl, Gas und Kohle), der Verbrennung von Biomasse und von Landnutzungsänderungen (LUC) und industriellen Prozessen (z. B. Zementherstellung). CO₂ ist das wichtigste anthropogene Treibhausgas (THG), das die Strahlungsbilanz der Erde beeinflusst. Es ist das „Bezugsgas“, gegenüber welchem die anderen Treibhausgase gemessen werden, und hat deshalb ein Treibhausgaspotenzial (GWP) von 1.

Klima: Klima im engen Sinn ist normalerweise definiert als das Durchschnittswetter, oder genauer als die statistische Beschreibung des Wetters in Form von Mittelwerten und der Variabilität relevanter Größen über eine Zeitspanne im Bereich von Monaten bis Tausenden oder Millionen von Jahren. Der klassische, von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) definierte Zeitraum umfasst 30 Jahre. Die relevanten Größen sind meistens Oberflächenvariablen, wie Temperatur, Niederschlag und Wind. Klima im weiteren Sinn ist der Zustand des Klimasystems, einschließlich einer statistischen Beschreibung.

Klimawandel: Klimawandel bezieht sich auf eine Veränderung des Zustands des Klimas, die sich (z. B. anhand statistischer Tests) an Veränderungen der Mittelwerte bzw. der Variabilität seiner Eigenschaften ablesen lässt und über einen längeren Zeitraum, in der Regel Jahrzehnte oder länger, anhält. Der Klimawandel kann auf natürliche interne Prozesse oder externe Antriebsfaktoren wie Modulationen der Solarzyklen, Vulkanausbrüche und anhaltende anthropogene Veränderungen der Zusammensetzung der Atmosphäre oder der Landnutzung zurückzuführen sein. In Artikel 1 des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) wird der Klimawandel definiert als: „Änderungen des Klimas, die unmittelbar oder mittelbar auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführen sind, welche die Zusammensetzung der Erdatmosphäre verändern, und die zu den über vergleichbare Zeiträume beobachteten natürlichen Klimaschwankungen hinzukommen“. Im UNFCCC wird somit zwischen Klimaänderungen, die auf menschliche, die Zusammensetzung der Atmosphäre verändernde Tätigkeiten zurückzuführen sind, und Klimaschwankungen unterschieden, die durch natürliche Einflüsse begründet sind.

131 IPCC-Glossar zum Sonderbericht „Global Warming of 1.5°C“:

<https://www.ipcc.ch/report/sr15/glossary/>

Klimaextrem (extremes Wetter- oder Klimaereignis): Das Auftreten eines Wertes einer Wetter- oder Klimavariablen oberhalb (oder unterhalb) eines Schwellenwerts in der Nähe des oberen (oder unteren) Endes des Bereichs der beobachteten Werte der Variablen. Der Einfachheit halber werden sowohl extreme Wetterereignisse als auch extreme Klimaereignisse zusammen als „Klimaextreme“ bezeichnet.

Klimaneutralität: Konzept eines Zustands, in dem menschliche Tätigkeiten keine Nettoauswirkungen auf das Klimasystem haben. Um einen solchen Zustand zu erreichen, müssten die verbleibenden Emissionen mit Entzug von Kohlendioxid verrechnet und regionale oder lokale biogeophysikalische Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten berücksichtigt werden, die beispielsweise die Oberflächen-Albedo oder das lokale Klima beeinflussen.

Klimaprojektion: Eine Klimaprojektion ist eine auf einer Simulation beruhende Reaktion des Klimasystems auf Emissions- oder Konzentrationsszenarien von Treibhausgasen und Aerosolen, die in der Regel anhand von Klimamodellen ermittelt wird. Klimaprojektionen unterscheiden sich von Klimaprognosen durch ihre Abhängigkeit von den verwendeten Emissions-/Konzentrations- und Strahlungsantriebs-Szenarien, die auf Annahmen z. B. über zukünftige sozioökonomische und technologische Entwicklungen beruhen, die nur eventuell verwirklicht werden.

CO₂-Äquivalent-Emission (CO₂e-Emission): Die Menge an Kohlendioxidemissionen (CO₂), die über einen bestimmten Zeithorizont denselben integrierten Strahlungsantrieb oder dieselbe Temperaturänderung verursachen würde, wie die emittierte Menge eines Treibhausgases (THG) oder einer Mischung von Treibhausgasen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, solche äquivalenten Emissionen zu berechnen und geeignete Zeithorizonte zu wählen. In der Regel wird die CO₂-äquivalente Emission durch Multiplikation der Emission eines Treibhausgases mit dem Treibhauspotenzial (GWP) über einen Zeithorizont von 100 Jahren errechnet. Bei einer Berücksichtigung mehrerer THG wird sie durch Addition der CO₂-äquivalenten Emissionen jedes Gases gewonnen. Die CO₂-äquivalente Emission ist ein Maß für den Vergleich der Emissionen verschiedener Treibhausgase, doch bedeutet dies nicht, dass die entsprechenden Klimaschutzmaßnahmen gleichwertig sind. In der Regel besteht kein Zusammenhang zwischen CO₂-Äquivalenten und den sich daraus ergebenden CO₂-Äquivalenzkonzentrationen.

Kosten-Nutzen-Analyse: Monetäre Bewertung aller negativen und positiven Auswirkungen einer bestimmten Maßnahme. Mit der Kosten-Nutzen-Analyse lassen sich verschiedene Eingriffe, Investitionen oder Strategien vergleichen. Außerdem lässt sich darstellen, wie sich eine bestimmte Investition oder politische Maßnahme für eine bestimmte Person, ein bestimmtes Unternehmen oder ein bestimmtes Land auszahlt. Kosten-Nutzen-Analysen aus gesellschaftlicher Sicht sind wichtig für die Entscheidungsfindung im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Die Aggregation der Kosten und Nutzen für die verschiedenen Akteure und Zeiträume bringt jedoch gewisse Schwierigkeiten mit sich.

Kritische Infrastruktur: In einem Mitgliedstaat gelegene Anlagen, Systeme oder Teile davon, die von wesentlicher Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen, der Gesundheit, der Sicherheit und des wirtschaftlichen oder sozialen Wohlergehens der Bevölkerung sind und deren Störung oder Zerstörung erhebliche Auswirkungen auf einen Mitgliedstaat hätte, da diese Funktionen nicht aufrechterhalten werden könnten.

Kulturerbe¹³²: Umfasst mehrere Hauptkategorien des Kulturerbes. Das materielle Kulturerbe umfasst bewegliche Kulturgüter (Gemälde, Skulpturen, Münzen, Manuskripte), unbewegliche Kulturgüter (Denkmäler, archäologische Stätten usw.) und Unterwasser-Kulturerbe

¹³² www.unesco.org/new/en/culture/themes/illicit-trafficking-of-cultural-property/unesco-database-of-national-cultural-heritage-laws/frequently-asked-questions/definition-of-the-cultural-heritage/

(Schiffswracks, Unterwasserruinen und Städte). Zum immateriellen Kulturerbe zählen mündliche Überlieferungen, darstellende Künste und Rituale.

Katastrophe¹³³: Schwerwiegende Störung der Funktionsfähigkeit einer Gemeinschaft oder einer Gesellschaft aufgrund gefährlicher physischer Ereignisse, die auf verwundbare soziale Bedingungen einwirken und weit verbreitete negative menschliche, materielle, wirtschaftliche oder ökologische Folgen haben, die sofortige Notfallmaßnahmen erfordern, um kritische menschliche Bedürfnisse zu befriedigen, und die möglicherweise externe Unterstützung für den Wiederaufbau erfordern.

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP): Verfahren der Durchführung einer UVP gemäß der Richtlinie 2011/92/EU in der durch die Richtlinie 2014/52/EU geänderten Fassung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. Die wichtigsten Verfahrensschritte einer UVP sind: die Ausarbeitung des UVP-Berichts, Bekanntmachung und Konsultation sowie Entscheidungsfindung.

Europäische kritische Infrastrukturen (EKI): Eine in einem Mitgliedstaat der EU gelegene kritische Infrastruktur, deren Störung oder Zerstörung erhebliche Auswirkungen in mindestens zwei Mitgliedstaaten hätte¹³⁴.

Exposition¹³³: Vorhandensein von Menschen, Lebensgrundlagen, Umweltleistungen und -ressourcen, Infrastruktur oder wirtschaftlichen, sozialen oder kulturellen Vermögenswerten an Orten, die beeinträchtigt werden könnten.

Extremwetterereignis: Ein Extremwetterereignis ist ein Ereignis, das an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Jahreszeit selten ist. Die Definitionen für „selten“ variieren, aber ein Extremwetterereignis wäre normalerweise so selten wie oder seltener als das 10. oder 90. Perzentil einer beobachteten Wahrscheinlichkeitsverteilung. Per Definition kann die Charakteristik von sogenanntem Extremwetter absolut gesehen von Ort zu Ort unterschiedlich sein. Wenn ein Muster extremen Wetters für einige Zeit, z. B. eine Saison, anhält, kann es als extremes Klimaereignis eingestuft werden, insbesondere, wenn es für sich im Durchschnitt oder in seiner Gesamtheit extrem ist (z. B. Dürre oder starker Regen über eine Saison).

Treibhauspotenzial (GWP): Ein Index, der auf den Strahlungseigenschaften von THG beruht und den zeitlich integrierten Strahlungsantrieb nach der Puls-Emission einer Einheitsmenge des Treibhausgases in die derzeitige Atmosphäre im Verhältnis zur Kohlendioxidemission misst. Das GWP stellt die Gesamtwirkung der verschiedenen Verweildauern dieser Gase in der Atmosphäre und ihrer relativen Wirksamkeit bei der Verursachung von Strahlungsantrieben dar. Das Kyoto-Protokoll beruht auf GWP aus Puls-Emissionen über einen Zeitraum von 100 Jahren.

Treibhausgas (THG): Treibhausgase sind diejenigen gasförmigen Bestandteile in der Atmosphäre, sowohl natürlichen wie anthropogenen Ursprungs, die die Strahlung in denjenigen spezifischen Wellenlängen innerhalb des Spektrums der thermischen Infrarotstrahlung absorbieren und wieder ausstrahlen, die von der Erdoberfläche, der Atmosphäre selbst und den Wolken abgestrahlt wird. Diese Eigenschaft verursacht den Treibhauseffekt. Wasserdampf (H₂O), Kohlendioxid (CO₂), Distickstoffoxid (N₂O), Methan (CH₄) und Ozon (O₃) sind die Haupttreibhausgase in der Erdatmosphäre. Außerdem gibt es eine Anzahl von ausschließlich vom Menschen produzierten Treibhausgasen in der Atmosphäre, wie die Halogenkohlenwasserstoffe und andere chlor- und bromhaltige Substanzen, die im Montreal-Protokoll behandelt werden.

¹³³ IPCC-SREX-Glossar: https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex_Glossary.pdf

¹³⁴ Siehe Richtlinie 2008/114/EG des Rates vom 8. Dezember 2008 über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern.

Neben CO₂, N₂O, und CH₄ befasst sich das Kyoto-Protokoll mit den Treibhausgasen Schwefelhexafluorid (SF₆), Fluorkohlenwasserstoff (HFC) und Perfluorkohlenstoff (PFC).

Gefahr: Das mögliche Auftreten eines natürlichen oder vom Menschen verursachten physischen Ereignisses oder einer Entwicklung, das/die den Verlust von Menschenleben, Verletzungen oder andere gesundheitliche Auswirkungen sowie Sachschäden und Verluste an Eigentum, Infrastruktur, Lebensgrundlagen, Dienstleistungen, Ökosystemen und Umweltressourcen zur Folge haben kann.

Infrastruktur: Siehe die Definition in Kapitel 1 dieser Leitlinien.

Auswirkungen (Folgen, Ergebnisse): Die Folgen erkannter Risiken für natürliche und menschliche Systeme, wobei die Risiken aus Wechselwirkungen mit klimabedingten Gefahren (einschließlich extremer Wetter- und Klimaereignisse), Exposition und Anfälligkeit entstehen. Auswirkungen beziehen sich in der Regel auf Folgen für Leben, Lebensgrundlagen, Gesundheit und Wohlbefinden, Ökosysteme und Arten, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Vermögenswerte, Leistungen (einschließlich Ökosystemdienstleistungen) und Infrastruktur. Auswirkungen können als Folgen oder Ergebnisse bezeichnet werden und nachteilig oder vorteilhaft sein.

Eindämmung des Klimawandels: Menschliches Eingreifen, um Emissionen zu verringern und Treibhausgasenken zu verstärken. Das umfasst auch Möglichkeiten der Entnahme von Kohlendioxid (CDR).

Repräsentative Konzentrationspfade (RCP): Szenarien, die Zeitreihen von Emissionen und Konzentrationen sämtlicher Treibhausgase (THG) und Aerosole und chemisch aktiven Gase sowie Landnutzung/Bodenbedeckung einschließen (Moss et al., 2008). Mit dem Attribut „repräsentativ“ wird verdeutlicht, dass jeder RCP nur eines von vielen möglichen Szenarien liefert, die zu den spezifischen Merkmalen des Strahlungsantriebs führen würden. Der Begriff „Pfad“ stellt heraus, dass nicht nur die langfristigen Konzentrationsniveaus von Interesse sind, sondern auch der über die Zeit eingeschlagene Weg, um dieses Ergebnis zu erreichen (Moss et al., 2010). Die RCP wurden zur Entwicklung von Klimaprojektionen im CMIP5 herangezogen.

RCP 2.6: Ein Pfad, bei dem der Strahlungsantrieb bei etwa 3 W/m² seinen Höhepunkt erreicht und dann bis zum Jahr 2100 auf 2,6 W/m² zurückgeht (nach dem entsprechenden erweiterten Konzentrationspfad (Extended Concentration Pathway, ECP) bleiben die Emissionen nach 2100 konstant).

RCP 4.5 und RCP 6.0: Zwei intermediäre Stabilisierungspfade, in denen der Strahlungsantrieb auf etwa 4,5 W/m² und 6,0 W/m² nach 2100 stabilisiert wird (die entsprechenden ECP weisen nach 2150 konstante Konzentrationen auf).

RCP 8.5: Ein Pfad auf hohem Niveau, der zu > 8,5 W/m² im Jahr 2100 führt (der entsprechende ECP weist nach 2100 bis 2150 konstante Emissionen und nach 2250 konstante Konzentrationen auf).

Risiko: Das Potenzial für nachteilige Auswirkungen, wobei etwas von Wert betroffen und der Ausgang ungewiss ist. Im Zusammenhang mit der Bewertung der Klimaauswirkungen wird der Begriff „Risiko“ häufig als Wahrscheinlichkeit des Auftretens negativer Folgen einer klimabedingten Gefahr oder von Maßnahmen zur Anpassung oder Eindämmung einer solchen Gefahr für Leben, Lebensgrundlagen, Gesundheit und Wohlbefinden, Ökosysteme und Arten, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Vermögenswerte, Dienstleistungen (einschließlich Ökosystemdienstleistungen) und Infrastruktur verwendet. Das Risiko ergibt sich aus der Wechselwirkung zwischen Anfälligkeit (des betroffenen Systems), seiner Exposition im zeitlichen Verlauf (gegenüber der Gefahr) sowie der (klimabedingten) Gefahr und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens.

Risikobewertung: Die qualitative und/oder quantitative wissenschaftliche Schätzung von Risiken¹³⁵.

Risikomanagement: Die Pläne, Maßnahmen oder Strategien, die geeignet sind, um die Wahrscheinlichkeit und/oder Folgen von Risiken zu verringern bzw. auf Folgen zu reagieren.

Sensitivität¹³⁶: Sensitivität ist der Grad, zu welchem ein System entweder negativ oder positiv durch *Klimavariabilität* oder -wandel beeinflusst wird. Die Auswirkung kann direkt (z. B. eine Änderung der Ernteerträge infolge einer Änderung des Temperaturdurchschnitts, der Temperaturbandbreite oder -variabilität) oder indirekt (z. B. Schäden, die durch häufigere Küstenhochwasser aufgrund des *Meeresspiegelanstiegs* verursacht werden) sein.

Schleichende Umweltveränderungen: Schleichende Umweltveränderungen schließen z. B. Folgendes ein: Temperaturanstieg, Anstieg des Meeresspiegels, Wüstenbildung, Gletscherrückgang und damit verbundene Auswirkungen, Versauerung der Ozeane, Boden- und Waldschädigung, Veränderung der durchschnittlichen Niederschlagsmengen, Versalzung und Verlust der biologischen Vielfalt. Was die statistische Verteilung einer Klimavariablen betrifft (und wie sie sich in einem sich wandelnden Klima verschieben kann), kommen bei schleichenden Umweltveränderungen oft die Veränderungen des Mittelwerts zum Ausdruck (wogegen Extremereignisse den Verteilungsenden entsprechen).

Strategische Umweltprüfung (SUP): Verfahren der Durchführung einer Umweltprüfung gemäß der Richtlinie 2001/42/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. Die wichtigsten Verfahrensschritte einer SUP sind: Ausarbeitung des SUP-Berichts, Bekanntmachung und Konsultation sowie Entscheidungsfindung.

Städtische Resilienz: Die messbare Fähigkeit eines urbanen Systems und seiner Bewohner unter Bedingungen von Schocks und Belastungen Kontinuität zu wahren und dabei positive Anpassungen und eine Transformation zur Nachhaltigkeit zu vollziehen.

Anfälligkeit [IPCC AR4¹³⁷]: Anfälligkeit ist das Ausmaß, in dem ein System für negative Folgen des *Klimawandels*, einschließlich *Klimavariabilität* und Klimaextremen, verletzlich ist und diese nicht bewältigen kann. Die Anfälligkeit ist eine Funktion der Art, des Ausmaßes und der Geschwindigkeit des Klimawandels sowie der Klimaschwankungen, denen ein System ausgesetzt ist, seiner *Sensitivität*, und Anpassungsfähigkeit.

Anfälligkeit [IPCC AR5¹³⁸]: Die Neigung oder Prädisposition, nachteilig betroffen zu sein. Anfälligkeit umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Elementen, unter anderem Sensitivität oder Empfindlichkeit gegenüber Schädigung und die mangelnde Fähigkeit zur Bewältigung und Anpassung.

¹³⁵ In der Richtlinie 2008/114/EG des Rates vom 8. Dezember 2008 über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern, wird „Risikoanalyse“ als die Prüfung relevanter Bedrohungsszenarien definiert, um die Schwachstellen und mögliche Auswirkungen einer Störung oder Zerstörung kritischer Infrastrukturen zu bewerten. Diese Begriffsbestimmung ist weiter gefasst als die der „Bewertung von Klimarisiken“.

¹³⁶ IPCC AR4 Glossary WG2: <https://archive.ipcc.ch/pdf/glossary/ar4-wg2.pdf>

¹³⁷ IPCC AR4 Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Appendix I: Glossar, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-app-1.pdf>.

¹³⁸ IPCC AR5 SYR, Synthesebericht, Anhang II: Glossar, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/01/SYRAR5-Glossary_en.pdf