

Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen



**Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen
im Niedersächsischen Multifondsprogramm der Förderperiode
2021-2027**

Langfassung



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Niedersachsen

INHALTSVERZEICHNIS

DEFINITION VON INFRASTRUKTUREN.....	2
EX ANTE PRÜFUNG	3
SCHRITT 1 BIS SCHRITT 2: RELEVANZ DES FÖRDERGEGENSTANDES UND ERFÜLLUNG DER DEFINITION	3
SÄULE 1: KLIMANEUTRALITÄT. PHASE 1: SCREENING.....	4
SCHRITT 3: GRUNDSATZ „ENERGIEEFFIZIENZ AN ERSTER STELLE“	4
SCHRITT 4: PROJEKTKATEGORIEN	5
SCHRITT 5: FREISTELLUNGSGRUNDLAGEN	5
<i>Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards</i>	6
<i>Bilanzielle Deckung des Energiebedarfs des Betriebs der Infrastruktur ausschließlich auf Basis von Systemen, die auf erneuerbaren Energien basieren</i>	6
SÄULE 1: KLIMANEUTRALITÄT. PHASE 2: DETAILLIERTE ANALYSE	7
SCHRITT 6: ERMITTLUNG EMITTIERTER CO ₂ -EMISSIONEN	7
SCHRITT 7: MONETARISIERUNG EMITTIERTER CO ₂ -EMISSIONEN	8
SÄULE 2: KLIMARESILIENZ. PHASE 1: SCREENING.....	10
SCHRITT 8: EXPOSITIONSANALYSE	10
<i>Datengrundlage</i>	10
<i>Klimavariablen und Parameter</i>	11
<i>Hitze</i>	11
<i>Dürre</i>	13
<i>Sturm</i>	14
<i>Überschwemmungen, Starkregen</i>	16
SCHRITT 9: SENSITIVITÄTSANALYSE UND RISIKOBEWERTUNG	22
SCHRITT 9: VULNERABILITÄTSANALYSE	25
SÄULE 2: KLIMARESILIENZ. PHASE 2: DETAILLIERTE ANALYSE	26
SCHRITT 10: BEWERTUNG NATURBASIERTER ANPASSUNGSMÄßNAHMEN.....	26
ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER NIEDERSÄCHSISCHEN STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS	28

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1. VERFAHREN ZUR SICHERUNG DER KLIMAVETRÄGLICHKEIT.....	1
ABBILDUNG 2: KLIMAVARIABLE HITZE. NIKO.	12
ABBILDUNG 3: KLIMAVARIABLE DÜRRE. NIKO.	13
ABBILDUNG 4: KLIMAVARIABLE STURM. NIKO.	14
ABBILDUNG 5: KLIMAVARIABLE ÜBERSCHWEMMUNG DURCH FLUSSHOCHWASSER. NLWKN.....	16
ABBILDUNG 6: KLIMAVARIABLE ÜBERSCHWEMMUNG DURCH STARKREGEN. NLWKN.	21
TABELLE 1: CO ₂ -SCHATTENPREISE. EIB. TECHNISCHE LEITLINIEN (2021/C 373/01).....	9
TABELLE 2: BEISPIELHAFTES DARSTELLUNG DES ERGEBNISSES EINER EXPOSITIONSANALYSE. EIGENE DARSTELLUNG IN ANLEHNUNG AN NIKO UND DIE TECHNISCHE LEITLINIEN (2021/C 373/01).	10
TABELLE 3. RISIKOBEWERTUNG LANDKREISE FÜR KLIMAVARIABLE HITZE.	12
TABELLE 4: RISIKOBEWERTUNG LANDKREISE FÜR KLIMAVARIABLE DÜRRE.	13
TABELLE 5: RISIKOBEWERTUNG GEMEINDEN FÜR KLIMAVARIABLE STURM.....	14
TABELLE 6: RISIKOBEWERTUNG GEMEINDEN FÜR KLIMAVARIABLE ÜBERSCHWEMMUNG DURCH FLUSSHOCHWASSER.	17
TABELLE 7: RISIKOBEWERTUNG LANDKREISE FÜR KLIMAVARIABLE ÜBERSCHWEMMUNG, STARKREGEN.	21
TABELLE 8: FRAGEN ZUR DARSTELLUNG DER SENSITIVITÄTSANALYSE UND RISIKOBEWERTUNG.	23
TABELLE 9: BEISPIELHAFTES SENSITIVITÄTSANALYSE. EIGENE DARSTELLUNG IN ANLEHNUNG AN NIKO UND TECHNISCHE LEITLINIEN..	25
TABELLE 10: BEISPIELHAFTES VULNERABILITÄTSANALYSE. EIGENE DARSTELLUNG IN ANLEHNUNG AN NIKO UND TECHNISCHE LEITLINIEN.....	25



Das vorliegende Dokument veranschaulicht und konkretisiert die Umsetzung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen im Zeitraum 2021-2027 (2021/C 373/01) nach Artikel 2 Nr. 42 der Verordnung (EU) 2021/1060 (Dach-VO). Die Umsetzung der Anforderungen an das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit ist nach Artikel 73 Absatz 2 Buchstabe j) der Dach-VO bei Infrastrukturvorhaben mit einer erwarteten Lebensdauer von mindestens fünf Jahren im Rahmen der EU-Förderung sicherzustellen. Im Verlauf dieses Dokumentes werden die einzelnen Verfahrensschritte dargestellt sowie die durch die Antragstellenden für die Investitions- und Förderbank Niedersachsen (NBank) beizutragenden Informationen erläutert. Im Zusammenhang mit dem Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit zu erbringenden Beiträgen, wie bspw. die Inanspruchnahme von Expertise oder die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen sowie Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung, die über die gesetzlichen Standards hinausgehen, können grundsätzlich in allen Maßnahmen zusätzlich als förderfähig anerkannt werden.

Mit Bekanntmachung der Europäischen Kommission (KOM) veröffentlichte die KOM Technische Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit. Das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit bezieht im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris und den Klimazielen der Europäischen Union sowie des Mitgliedstaates Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels (Säule 1) sowie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Säule 2) in die Entwicklung von Infrastrukturvorhaben ein. Wie in Abbildung 1 dargestellt, ist das Verfahren - im Sinne einer wirksamen und zugleich verhältnismäßigen Umsetzung - in zwei Säulen und zwei Phasen untergliedert. Während Phase 1 jeweils das Screening beinhaltet und für alle Infrastrukturvorhaben, die die Definition von Infrastruktur erfüllen, anzuwenden ist, umfasst Phase 2 die detaillierte Analyse, die nur in Abhängigkeit des Ergebnisses von Phase 1 durchzuführen ist.

Abbildung 1. Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit.

Ex ante Prüfung durch die NBank:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfung der Relevanz des Fördergegenstandes zur Umsetzung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit; 2. Überprüfung der Erfüllung der Definition von Infrastrukturen des jeweiligen Vorhabens. 	
Vorbehaltlich des Ergebnisses der Ex ante Prüfung	
Säule 1: Klimaneutralität	Säule 2: Klimaresilienz
Phase 1: Screening: <ol style="list-style-type: none"> 3. Überprüfung der Würdigung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“; 4. Überprüfung relevanter Projektkategorien; 5. Überprüfung zutreffender Freistellungsgrundlagen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards oder ▪ Betrieb der Infrastruktur durch Systeme ausschließlich auf Basis erneuerbarer Energien. 	Phase 1: Screening: <p>Überprüfung erheblicher Auswirkungen – Vulnerabilitätsanalyse</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Expositionsanalyse; 9. Sensitivitätsanalyse inklusive Risikobewertung.
Dokumentation Säule 1, Phase 1	Dokumentation Säule 2, Phase 1
Vorbehaltlich des Ergebnisses des Screenings	
Phase 2: Detaillierte Analyse: <ol style="list-style-type: none"> 6. Ermittlung emittierter CO₂-Emissionen in CO₂e; 7. Bei Überschreitung des Schwellenwerts von 20.000 Tonnen CO₂e per annum Monetarisierung der CO₂-Emissionen und Pfad zur Minderung der CO₂e. 	Phase 2: Detaillierte Analyse: <ol style="list-style-type: none"> 10. Umsetzung und Bewertung geeigneter Anpassungsmaßnahmen.
Konsolidierte Dokumentation des Ergebnisses der Sicherung der Klimaverträglichkeit	

In Zusammenarbeit der EFRE-Verwaltungsbehörden und den Umweltministerien der Länder mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) sowie dem Umweltbundesamt (UBA) wurde im Rahmen der Bund-Länder Arbeitsgruppe zur Sicherung der Klimaverträglichkeit an einer wirksamen und verhältnismäßigen Umsetzung des Verfahrens gewirkt. In Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO) erfolgte die Umsetzung der Sicherung der Klimaverträglichkeit im Niedersächsischen Multifondsprogramm 2021-2027 in Anlehnung an die Technischen Leitlinien (2021/C 373/01) sowie die Bund-Länder-Arbeitsgruppe und würdigt Maßnahmen, die einen positiven Beitrag zu den Zielen der Klimaneutralität und/oder der Klimaresilienz leisten.

Definition von Infrastrukturen

Das Verständnis von Infrastruktur ist in einem konventionellen Sinne ausgelegt und umfasst in Anlehnung an die Technischen Leitlinien zur Sicherung der Klimaverträglichkeit Infrastrukturen mit einer erwarteten Lebensdauer von mindestens fünf Jahren, gemäß Abschreibung für Anschaffung (AfA), wie:

- **Gebäude**, die der Gesellschaft dienen, die die Grundlage der Besiedlung durch den Menschen bilden und zur Unterstützung wirtschaftlicher und gemeinschaftlicher Aktivitäten oder zur Daseinsvorsorge dienen, wie beispielsweise Schulen, Kitas, Bildungsstätten, Verwaltungsgebäude, Stadthallen, Sporthallen, Bibliotheken, medizinische Versorgungseinrichtungen, Krankenhäuser, Hochschulgebäude, Museen oder andere öffentliche oder soziale Einrichtungen;
- **naturbasierte Infrastrukturen** im Kontext von Infrastrukturen, die für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft von entscheidender Bedeutung sind, d.h. Umweltelemente, wie z.B. Gründächer, grüne Wände, grüne Räume, Entwässerungssysteme;
- **Netzinfrastrukturen**, die für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft von entscheidender Bedeutung sind, insbesondere Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, Energieinfrastrukturen (z. B. Netze, Kraftwerke, Pipelines), Verkehr (Anlagen wie Straßen, Schienen, Häfen, Flughäfen oder Binnenschifffahrtsinfrastruktur, Lade- und Betankungsinfrastruktur), Informations- und Kommunikationstechnologien (z. B. Mobilfunknetze, Datenleitungen, Datenzentren) und Wasser (z. B. (Ab-)Wasserleitungen, Speicherbecken, Abwasserbehandlungsanlagen, Pumpwerke);
- **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, die als Infrastruktur für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft von entscheidender Bedeutung sind, einschließlich Kommunikation, Notfalldiensten, Energie, Finanzen, Lebensmitteln, Regierung, Gesundheit, Bildung und Ausbildung, Forschung, Katastrophenschutz, Verkehr sowie Abfall, Abwasser oder Wasser.

In Ergänzung zu den Technischen Leitlinien sind ab einer Summe von 1 Mio. Euro förderfähiger Gesamtausgaben (abzüglich Personalkosten) auch Produktive Investitionen¹ als Infrastrukturen zu behandeln.

¹ Gemäß Erwägungsgrund 38 der Verordnung (EU) 2021/1058 sind produktive Investitionen als Investitionen in Anlagegüter oder immaterielle Vermögenswerte für Unternehmen zu verstehen, die in der Produktion von Waren und Dienstleistungen eingesetzt werden sollen und damit zu Bruttoinvestitionen und Beschäftigung beitragen.

Ex ante Prüfung

Die im Bund-Länder Eckpunktepapier zur Sicherung der Klimaverträglichkeit vorgesehene Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Antragstellenden zu den Belangen der Nachhaltigen Entwicklung wird im Multifondsprogramm der Förderperiode 2021-2027 durch die Ausgestaltung des Querschnittsziels Nachhaltige Entwicklung (NE) sichergestellt. Im Rahmen der EFRE Förderungen im Niedersächsischen Multifondsprogramm wird das Querschnittsziel NE grundsätzlich prioritär behandelt. Diese Vorrangigkeit zeigt sich insbesondere durch eine zu erzielende Mindestpunktzahl im Querschnittsziel NE bzw. eine erforderliche Berücksichtigung des Querschnittsziels NE, um die Förderwürdigkeit des beantragten Vorhabens zu erfüllen. Der verpflichtenden Berücksichtigung des Querschnittsziels NE sowie der Mitwirkung der Antragstellenden an der Sicherstellung der Klimaverträglichkeit folgt, dass im Sinne eines verhältnismäßigen sowie wirksamen Verfahrens von einer zusätzlichen, gesonderten Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Antragstellenden im Rahmen der Sicherung der Klimaverträglichkeit abgesehen wird.

Schritt 1 bis Schritt 2: Relevanz des Fördergegenstandes und Erfüllung der Definition

Zur Einschätzung der Notwendigkeit der Umsetzung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit sind ex ante zwei Schritte durch die NBank umzusetzen. Im ersten Schritt ist im Rahmen einzelner Richtlinien die grundsätzliche Betroffenheit des jeweiligen Fördertatbestandes von der Umsetzung von Säule 1 und/oder Säule 2 des Verfahrens zu prüfen. Fördertatbestände, die einen positiven Beitrag zu den Zielsetzungen des Verfahrens (Klimaneutralität sowie Klimaresilienz) zur Sicherung der Klimaverträglichkeit leisten, sind im Sinne eines wirksamen und verhältnismäßigen Verfahrens aufgrund ihres positiven Beitrages keiner zusätzlichen Prüfung zu unterziehen. Ist indessen eine grundsätzliche Relevanz zur Umsetzung des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit gegeben, ist in Schritt 2 zu prüfen, ob das beantragte Vorhaben die Definition von Infrastrukturen erfüllt. Erfüllt das Vorhaben die Definition von Infrastrukturen, ist das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit umzusetzen.

Säule 1: Klimaneutralität. Phase 1: Screening

Schritt 3: Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“

Handelt es sich bei dem beantragten Vorhaben per definitionem um eine Infrastruktur, ist für das jeweilige Infrastrukturvorhaben das Verfahren zur Sicherung der Klimaverträglichkeit anzuwenden. Säule 1 des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit widmet sich den Belangen der Klimaneutralität und soll zur Einhaltung der Ziele der Klimaneutralität sowie zur Unterstützung der Antragstellenden bei der Analyse und der Integration CO₂-armer Lösungen in der Planung und dem Entwurf ihres Infrastrukturvorhabens beitragen. Das Screening ist in drei Schritte untergliedert: Dem Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ sowie der Überprüfung relevanter Projektkategorien, die grundsätzlich einer Berechnung der emittierten Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalent (CO₂e) bedürfen. Entfällt das beantragte Infrastrukturvorhaben auf eine Projektkategorie, die der Berechnung emittierter CO₂e bedarf, kann eine Freistellung vom weiteren Verfahren in Säule 1 durch die Umsetzung von Freistellungsgrundlagen erzielt werden. Diese Freistellungsgrundlagen umfassen „Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards“ sowie die „Bilanzielle Deckung des Energiebedarfs des Betriebs der Infrastruktur ausschließlich auf Basis von Systemen, die auf erneuerbaren Energien basieren“. Erfüllt das Infrastrukturvorhaben nicht die Anforderungen der Freistellungsgrundlagen ist grundsätzlich eine Berechnung der emittierten CO₂e durch die Antragstellenden umzusetzen. Erfüllt das Infrastrukturvorhaben hingegen die Anforderungen mindestens einer der genannten Freistellungsgrundlagen, ist es als mit den Zielen von Säule 1 vereinbar zu werten.

Im Rahmen des Screenings ist zu prüfen, ob im Querschnittsziel NE durch die Antragstellenden Angaben zur Würdigung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“² getätigt werden. Der Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ ist eines der europäischen Schlüsselprinzipien zur Sicherstellung einer sicheren, nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Energieversorgung der Europäischen Union. Die Einhaltung des Grundsatzes bedeutet eine größtmögliche Berücksichtigung von Energieeffizienzmaßnahmen für eine effizientere Energienachfrage und Energieversorgung.

Werden durch die Antragstellenden Angaben zur Gewährleistung eines effizienten Energieverbrauchs und/oder zur Berücksichtigung alternativer kosteneffizienter Energieeffizienzmaßnahmen, wie den Einsatz erneuerbarer Energien, getätigt, gelten diese Vorhaben als mit dem Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ vereinbar. Als mit dem Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ vereinbar gelten zusätzlich Angaben zu den Belangen der Ressourceneffizienz. Werden hingegen keine Angaben von den Antragstellenden zum Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ getätigt, sind die Antragstellenden durch die NBank aufzufordern, zusätzliche Angaben zur Berücksichtigung dieses Grundsatzes zu erbringen. Die Einhaltung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“ ist in der Dokumentation des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit zu berücksichtigen.

² Der Grundsatz „Energieeffizienz an erster Stelle“ bezeichnet gemäß Artikel 2 Nr. 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 die größtmögliche Berücksichtigung alternativer kosteneffizienter Energieeffizienzmaßnahmen für eine effizientere Energienachfrage und Energieversorgung, insbesondere durch kosteneffiziente Einsparungen beim Energieverbrauch, Initiativen für eine Laststeuerung und eine effizientere Umwandlung, Übertragung und Verteilung von Energie bei allen Entscheidungen. In Anlehnung an Artikel 2 Absatz 6 der Richtlinie 2012/27/EU in Verbindung mit Ziffer 3.1 Absatz 4 der Empfehlung zum Thema „Grundsatz Energieeffizienz an erster Stelle“ sind auch Maßnahmen zur Ressourceneffizienz zur Würdigung dieses Grundsatzes zu berücksichtigen.

Schritt 4: Projektkategorien

Entspricht das beantragte Infrastrukturvorhaben einer der u.s. Projektkategorien, die grundsätzlich eine Berechnung der CO₂e erfordern, bedarf es – vorbehaltlich der Umsetzung der in Schritt 5 genannten Freistellungsgrundlagen - der Durchführung von Phase 2 der detaillierten Analyse. Entspricht das Infrastrukturvorhaben indessen keiner der u.s. Projektkategorien, gilt es als mit den Zielen von Säule 1 Klimaneutralität vereinbar.

Grundsätzlich ist eine Berechnung der CO₂e für folgende Projektkategorien vorzunehmen:

- Anlagen zur Verflüssigung und Wiederverdampfung von Erdgas;
- Bauvorhaben^{3,4};
- Bergbau und Grundmetalle;
- Chemikalien und Raffination;
- Deponien für Siedlungsabfälle;
- Erzeugung, Verarbeitung, Lagerung und Transport von Brennstoffen;
- Fernwärmenetz;
- Gas-Fernleitungsinfrastruktur;
- Glasproduktion;
- Große Kläranlagen (Größenklasse 4 und 5);
- Häfen und Logistikplattformen;
- Herstellendes Gewerbe (verarbeitendes und produzierendes Gewerbe);
- Straßen- und Schieneninfrastruktur (ohne Maßnahmen zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit und zur Minderung des Lärms des Schienengüterverkehrs sowie Fahrrad- und Fußgängerwegen), Stadtverkehr;
- Stromübertragungsleitungen;
- Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle;
- Wärme- und Stromerzeugungsanlagen;
- Zellstoff- und Papierindustrie;
- Zement- und Kalkherstellung;
- Jede andere Kategorie oder Größenordnung von Infrastrukturprojekten, bei denen die absoluten und/oder relativen Emissionen 20.000 Tonnen CO₂e/Jahr überschreiten.

Schritt 5: Freistellungsgrundlagen

Die Freistellungsgrundlagen „Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards“ sowie die „Bilanzielle Deckung des Energiebedarfs des Betriebs der Infrastruktur ausschließlich auf Basis von Systemen, die auf erneuerbaren Energien basieren“, bieten für Infrastrukturvorhaben die Möglichkeit eines frühzeitigen Abschlusses von Säule 1 des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit. Infrastrukturvorhaben, die eine der nachstehenden Anforderungen erfüllen, sind durch ihren positiven Beitrag als mit den Zielen der Klimaneutralität vereinbar zu bewerten.

³ Bei der Erschließung von Gewerbegebieten sollten Konzepte zur energetischen Versorgung des Gewerbegebietes vorgelegt werden.

⁴ Bei Investitionen in Gebäude Neu- oder Umbauten sowie beim Bauen im Bestand ist eine Ermittlung der emittierten Treibhausgasemissionen für ein typisches Betriebsjahr in CO₂e/Jahr durchzuführen, sofern keine der einschlägigen Freistellungsgrundlagen von den Antragstellenden berücksichtigt wird. Unbeschadet bereits freigezeichneter Fördertatbestände sollen emittierte Treibhausgasemissionen dabei in den Fällen ermittelt werden, in denen bspw.: ein Neubau eines Gebäudes erfolgt; eine grundlegende Renovierung oder eine sonstige wesentliche Änderung eines bestehenden Gebäudes umgesetzt wird; Umbauten, Erweiterungen sowie Ausbauten vorgenommen werden, durch die ein wesentlicher Eingriff in Bestand und Konstruktion erfolgt. Ausgenommen von der Berücksichtigung dieser Projektkategorie sind verfahrensfreie Baumaßnahmen gemäß § 60 Niedersächsische Bauordnung (NBauO).

Für die Umsetzung der Freistellungsgrundlage „Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards“ können Nachweise u.a. in folgender Form berücksichtigt werden: Gebäudeenergieausweis (nach Gebäudeenergiegesetz), Dokumentation des Effizienzhausnachweises, Dokumentation der Energieeffizienz-Experten zur Baubegleitung sowie Energiebedarfs-, bzw. Energieverbrauchsberechnung.

Klimaschützende Maßnahmen über den gesetzlichen Standards

- Beim Neubau von Gebäuden mindestens die Einhaltung des Energieeffizienzgebäude-40 Standards;
- Beim Bauen im Bestand bzw. der Sanierung von Gebäuden mindestens die Einhaltung des Energieeffizienzgebäude-55 Standards;
- Bei Neubau sowie beim Bauen im Bestand bzw. der Sanierung von Gebäuden eines Nachweises des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude^{5,6}.
- Beim Neubau von Gebäuden sowie beim Bauen im Bestand bzw. der Sanierung von Gebäuden eines Nachweises des Platin Standards oder des Gold Standards des DGNB Bewertungssystems der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen;
- Beim Bauen im Bestand von unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden mindestens die Einhaltung des Effizienzgebäudes Denkmal, Denkmal EE oder Denkmal NH.

Bilanzielle Deckung des Energiebedarfs des Betriebs der Infrastruktur ausschließlich auf Basis von Systemen, die auf erneuerbaren Energien basieren

- Solarthermie;
- Geothermie;
- Fotovoltaikanlagen;
- Biogasanlagen;
- Wärmepumpen beim Einsatz erneuerbarer Energien;
- Holz-Pelletheizungen beim Einsatz von Holz mit FSC-Siegel, Naturland Siegel oder Herkunft aus Deutschland.

Für die Umsetzung der Freistellungsgrundlage „Bilanzielle Deckung des Energiebedarfs des Betriebs der Infrastruktur ausschließlich auf Basis von Systemen, die auf erneuerbaren Energien basieren“ können Nachweise u.a. in nachstehender Form berücksichtigt werden: Energieeinsparnachweise sowie Rechnungen über die verwendeten Systeme sowie den verwendeten Strom.

Im Falle des Erwerbs von Anlagen, sind Anlagen als mit den Zielen der Säule 1 Klimaneutralität vereinbar, sofern sie über einen Nachweis der Einhaltung der ökologischen Anforderungen folgender Standards verfügen:

- EU-Energielabel: Klassen A und B;
- Blauer Engel;
- EU-Ecolabel/Euroblume;
- TCO-Siegel.

⁵ Bei Nachweis des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Premium sowie Plus und der Vorlage der entsprechenden Analyse und Bewertung der Gefährdung des Gebäudes durch Naturgefahren gilt das Infrastrukturvorhaben für die berücksichtigten Naturgefahren auch als mit den Zielen der Säule 2 Klimaresilienz vereinbar.

⁶ [Anforderungen an das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude](#)

Säule 1: Klimaneutralität. Phase 2: Detaillierte Analyse

Vorbehaltlich des Ergebnisses von Phase 1, dem Screening, ist im Rahmen des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit in Phase 2 eine detaillierte Analyse umzusetzen, um die Anforderungen der Förderfähigkeit des Infrastrukturvorhabens zu erfüllen. Die detaillierte Analyse erfolgt in zwei Schritten, die die Ermittlung von emittierten CO₂-Äquivalenten (CO₂e) umfasst und bei Überschreitung des Schwellenwertes von 20.000 Tonnen CO₂e pro Jahr - in Bezug auf ein typisches Betriebsjahr des Infrastrukturvorhabens - auch die Monetarisierung der emittierten CO₂e sowie die Überprüfung der Emissionsminderungen des Infrastrukturvorhabens beinhaltet. Die detaillierte Analyse ist durch die Antragstellenden umzusetzen und durch einschlägige Nachweise bei der NBank zu belegen. Nachweise sollten die Ermittlung emittierter CO₂e und sofern erforderlich auch die Monetarisierung der emittierten CO₂e belegen.

Schritt 6: Ermittlung emittierter CO₂-Emissionen

Die Ermittlung der emittierten CO₂e ist für ein typisches Betriebsjahr des Infrastrukturvorhabens zu quantifizieren und mit dem Schwellenwert von 20.000 Tonnen CO₂e pro Jahr zu vergleichen. Für die Ermittlung und – sofern erforderlich - Monetarisierung der emittierten CO₂e können durch die Antragstellenden auch entsprechende Tools wie das [ecocockpit](#) sowie das [E-Tool der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz](#) verwendet werden. Die Ermittlung emittierter CO₂e ist der NBank durch die Antragstellenden nachzuweisen.

Für die Bestimmung der CO₂e sollten die für das jeweilige Infrastrukturvorhaben relevanten Treibhausgase berücksichtigt werden. Relevante Treibhausgase umfassen u.a. Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O), teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) sowie Stickstofftrifluorid (NF₃).

Unter Anwendung eines Tools zur Ermittlung emittierter CO₂e sollte das Tool entsprechend die Berücksichtigung von CO₂e sowie von Kategorie 1, 2 und 3-Emissionen („Scopes“) gewährleisten. Darüberhinausgehend wird für die Ermittlung emittierter CO₂e empfohlen, die Methode der Europäischen Investitionsbank (EIB) anzuwenden, die im Folgenden beschrieben ist:

1) Ermittlung der Projektgrenze:

- Die Projektgrenze beschreibt, was in die Berechnung der absoluten und relativen Emissionen einzubeziehen ist.
- Die absoluten Emissionen beruhen auf einer Projektgrenze, die alle signifikanten Scopes (Kategorie 1-, Kategorie 2- und sofern zutreffend Kategorie 3-Emissionen)⁷ einschließt.
- Die relativen Emissionen werden anhand einer Projektgrenze berechnet, die die Szenarien „mit Projekt“ und „ohne Projekt“, angemessen widerspiegelt und alle signifikanten Kategorie 1-, Kategorie 2- und sofern zutreffend Kategorie 3-Emissionen einschließt. Die Projektgrenze umfasst bei relativen Emissionen die vom Projekt betroffene Region.

2) Festlegung des Bewertungszeitraums:

- Der Bewertungszeitraum umfasst ein typisches Betriebsjahr des Infrastrukturvorhabens. Wird ein längerer Bewertungszeitraum angewendet ist dies entsprechend zu kennzeichnen.

3) Bestimmung der zu berücksichtigenden Emissionen-Kategorien (Scopes):

⁷ Die zu berücksichtigen Emissionen-Kategorien unterscheiden Bereiche „Scopes“, die im Treibhausgasprotokoll (Kyoto-Protokoll der UNFCCC) definiert sind.

- Kategorie 1: Direkte Treibhausgasemissionen, die durch die Projektaktivität emittiert werden (bspw. durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe oder durch industrielle Prozesse).
- Kategorie 2: Indirekte Treibhausgasemissionen, die durch die Projektaktivität emittiert werden (bspw. Treibhausgasemissionen die durch die Nutzung von verbrauchtem aber nicht selbst erzeugtem Strom, Dampf sowie durch Wärme und Kälte entstehen).
- Kategorie 3: Vor⁸- und nachgelagerte⁹ Kategorie 1 und Kategorie 2-Emissionen (bspw. Treibhausgasemissionen, die durch die Aktivität in der Wertschöpfungskette entstehen, wie beim Transport, der Entsorgung oder Gewinnung gekaufter Rohstoffe oder der Herstellung gekaufter Waren).

4) Quantifizierung der absoluten Emissionen des Projekts:

- Als absolute Treibhausgasemissionen werden die geschätzten jährlichen Emissionen für ein durchschnittliches, typisches Betriebsjahr veranschlagt.

5) Bestimmung und Quantifizierung der Referenz-Emissionen:

- Die Referenz-Treibhausgasemissionen sind die Emissionen nach dem angenommenen alternativen Szenario, welches die bei Nichtdurchführung des Projekts („ohne Projekt“) entstehenden Emissionen angemessen darstellt und die Klimapolitik der Europäischen Union glaubwürdig abbildet.

6) Berechnung der relativen Emissionen:

- Die relativen Emissionen stellen die Differenz zwischen den absoluten Emissionen und den Referenz-Emissionen für ein typisches Betriebsjahr dar.

Überschreiten die ermittelten absoluten und/oder relativen CO₂e den Schwellenwert von 20.000 Tonnen CO₂e pro Jahr sind von den Antragstellenden die zusätzlichen Schritte der detaillierten Analyse durchzuführen. Unterschreiten die ermittelten absoluten und/oder relativen CO₂e den o.g. Schwellenwert, ist das Infrastrukturvorhaben als mit den Zielen der Säule 1 Klimaneutralität vereinbar zu bewerten. In diesem Fall bedarf es keines weiteren Vorgehens im Rahmen der detaillierten Analyse.

Schritt 7: Monetarisierung emittierter CO₂-Emissionen

Die Monetarisierung der CO₂e dient im Rahmen des Verfahrens zur Unterstützung der Antragstellenden, einerseits beim Übergang hin zu einer CO₂-armen Wirtschaft, indem Handlungsbedarfe und Einsparpotenziale verdeutlicht werden, und andererseits bei der Implementierung von Lösungen für Energieeffizienzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Grundsatzes „Energieeffizienz an erster Stelle“.

Überschreiten die in Schritt 6 ermittelten absoluten und/oder relativen CO₂e den Schwellenwert von 20.000 Tonnen CO₂e pro Jahr wird für die Monetarisierung der emittierten CO₂e des Infrastrukturvorhabens empfohlen, die CO₂-Schattenpreise der Europäischen Investitionsbank (EIB) (vgl. Tabelle 1) anzuwenden und für die Betriebszeit des Infrastrukturvorhabens auszulegen. Werden durch die Antragstellenden andere CO₂-Schattenpreise für die Monetarisierung der CO₂e angewendet, sind diese durch die Antragstellenden zu begründen. Die Monetarisierung der emittierten CO₂e ist durch die Antragstellenden nachzuweisen.

⁸ Vorgelagerte Treibhausgasemissionen umfassen die Kategorien: Gekaufte Waren und Dienstleistungen, Investitionsgüter, Brennstoff- und energiebezogene Aktivitäten, vorgelagerter Transport und Vertrieb, anfallende Abfälle, Geschäftsreisen sowie vorgelagerte geleaste Vermögenswerte.

⁹ Nachgelagerte Treibhausgasemissionen umfassen die Kategorien: Nachgelagerter Transport und Vertrieb, Verarbeitung der verkauften Produkte, Verwendung der verkauften Produkte, Entsorgung der verkauften Produkte, nachgelagerte geleaste Vermögenswerte sowie Investitionen.

Bei einem Infrastrukturvorhaben mit einer beispielhaft erwarteten Lebensdauer von 20 Jahren und einem Betriebsbeginn ab dem Jahr 2025 bedeutet dies – unter Berücksichtigung der Schattenpreise der EIB -, dass die CO_{2e} im ersten Betriebsjahr mit 165 Euro pro Tonne bemessen werden und zum Ende der Lebensdauer bereits einen Wert von 660 Euro pro Tonne aufweisen, sofern kein emissionsfreier Betrieb sichergestellt werden konnte.

Tabelle 1: CO₂-Schattenpreise. EIB. Technische Leitlinien (2021/C 373/01).

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

Um die Förderfähigkeit des Infrastrukturvorhabens zu gewährleisten, ist durch die Antragstellenden zusätzlich darzustellen, dass im Rahmen des beantragten Infrastrukturvorhabens die emittierten CO_{2e} so begrenzt werden können, dass sie mit den allgemeinen Vorgaben für die Emissionsminderung 2030 und 2040 vereinbar sind. Für Infrastrukturvorhaben mit einer erwarteten Lebensdauer über das Jahr 2040 hinaus entspricht dies ihrer Vereinbarkeit mit dem Betrieb, der Instandhaltung und endgültigen Stilllegung unter den Bedingungen der Klimaneutralität.

Anlässlich der Novellierung des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes (NKlimaG) ist im Vergleich zum Referenzzeitraum 1990 vorgesehen bis 2030 Treibhausgasemissionen um mindestens 75 Prozent und um mindestens 90 Prozent bis 2035 zu senken, um im Jahr 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Die einzelnen Zwischenziele (Emissionsminderung bis 2030 und 2035) sind auf Ebene eines Infrastrukturvorhabens nicht als verbindlich zu betrachten. Ziel dieser Darstellung sollte eine glaubhafte Erläuterung der Bemühungen der Antragstellenden sein, zur Minderung der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Säule 2: Klimaresilienz. Phase 1: Screening

Die Umsetzung von Säule 2 des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit unterstützt die Antragstellenden zur Anpassung ihres Infrastrukturvorhabens an die Folgen künftiger potenzieller Klimarisiken. Klimarisiken, die im Rahmen des Verfahrens einbezogen werden umfassen die Klimavariablen Hitze, Dürre, Sturm sowie Überschwemmung durch Hochwasser und Starkregen. Um eine wirksame sowie effiziente Umsetzung der Anforderungen von Säule 2 sicherzustellen, wird die technische Implementierung einer grafischen Darstellung und Auswertung der Klimavariablen für die Vulnerabilitätsanalyse (Ergebnis der Expositions- und Sensitivitätsanalyse) inklusive Risikobewertung im Rahmen des Antragsverfahrens bei der NBank angestrebt.

In Phase 1 der Säule 2, Klimaresilienz, des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit ist eine Vulnerabilitätsanalyse durchzuführen. Die Vulnerabilitätsanalyse ist als Kombination der Ergebnisse einer Expositions- und Sensitivitätsanalyse umzusetzen, wobei zur Ermittlung der Sensitivität des Infrastrukturvorhabens auf Daten der Expositionsanalyse zurückzugreifen ist.

Schritt 8: Expositionsanalyse

Die Expositionsanalyse wird – vorbehaltlich der Implementierung eines Tools im Rahmen des Antragsverfahrens - durch die NBank unter Hinzunahme von Klimaprojektionen samt Grenzwertziehung durchgeführt. Die Exposition eines Systems kennzeichnet nach Renner, K., Wolf, M., Porst, L. et al. (2021) das Vorhandensein von Menschen, Lebensgrundlagen, Umweltleistungen und -ressourcen, Infrastrukturen sowie wirtschaftlichen und sozialen Vermögenswerten an einem Standort, der durch klimatische Einflüsse beeinträchtigt werden könnte. Durch die Expositionsanalyse sind demzufolge potenzielle Klimarisiken an einem konkreten Standort zu ermitteln.

Datengrundlage

Für die Umsetzung der Expositionsanalyse sind Karten zur gegenwärtigen Ausgestaltung der entsprechenden Klimavariablen sowie zur zukünftigen Projektion der entsprechenden Klimavariablen anzuwenden. Die Karten werden inklusive Grenzwertziehung durch das Niedersächsische Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO) für die Klimavariablen Hitze, Dürre sowie Sturm und für die Klimavariablen Überschwemmung, Starkregen durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) bereitgestellt. Im Sinne einer besseren Nachvollziehbarkeit und Dokumentation der Ergebnisse, sollte die Expositionsanalyse in Form einer Matrix (vgl. Tabelle 2) dargestellt werden.

Tabelle 2: Beispielhafte Darstellung des Ergebnisses einer Expositionsanalyse. Eigene Darstellung in Anlehnung an NIKO und die Technischen Leitlinien (2021/C 373/01).

Expositionsanalyse	Klimavariablen und Klimagefahr			
	Hitze	Dürre	Sturm	Überschwemmung, Starkregen
Gegenwart	gering	gering	mittel	gering
Zukunft	hoch	hoch	mittel	gering
Höchste Stufe	hoch	hoch	mittel	gering

Die Sensitivität einer Infrastruktur bezeichnet nach Renner, K., Wolf, M., Porst, L. et al. (2021) das Ausmaß zu dem ein System durch klimatische Einwirkungen vor- und nachteilig beeinflusst werden kann (siehe Schritt 9). Die Sensitivitätsanalyse dient demnach der Ermittlung potenzieller Klimagefahren für einen konkreten Projekttypen, ungeachtet seines genauen Standorts.

Ergeben sich aus der Expositionsanalyse für einzelne Klimavariablen mittlere oder hohe Risiken, ist durch die Antragstellenden eine Sensitivitätsanalyse inklusive Risikobewertung umzusetzen. Für die Durchführung der Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung stellt die NBank den Antragstellenden Fragen für relevante Klimavariablen zur Verfügung. In Anlehnung an Tabelle 2 wären die Antragstellenden demzufolge zur Durchführung einer Sensitivitätsanalyse für die Klimavariablen Hitze, Dürre sowie Sturm aufzufordern.

Klimavariablen und Parameter

Zur Bestimmung potenzieller klimabedingter Risiken sollten die Klimavariablen Hitze, Dürre, Sturm sowie Überschwemmung, Starkregen in ihrer gegenwärtigen sowie potenziellen künftigen Entwicklung einbezogen werden. Die gegenwärtige Ausprägung der einzelnen Klimavariablen ist im Falle eines geringen Risikos nicht weiter zu berücksichtigen. Wie aus den u.s. Karten hervorgeht betrifft dies die Klimavariablen Hitze sowie Dürre. Für die Klimavariablen Sturm ist die gegenwärtige Ausprägung auch als Grundlage für die potenzielle künftige Entwicklung zu berücksichtigen.

Die Festlegung geeigneter Parameter sowie Grenzwerte erfolgte auf Grundlage der Experteneinschätzung des NIKO sowie des NLWKN. Die im Folgenden dargestellten Klimavariablen und Parameter werden nach Vorlage neuer Daten aktualisiert.

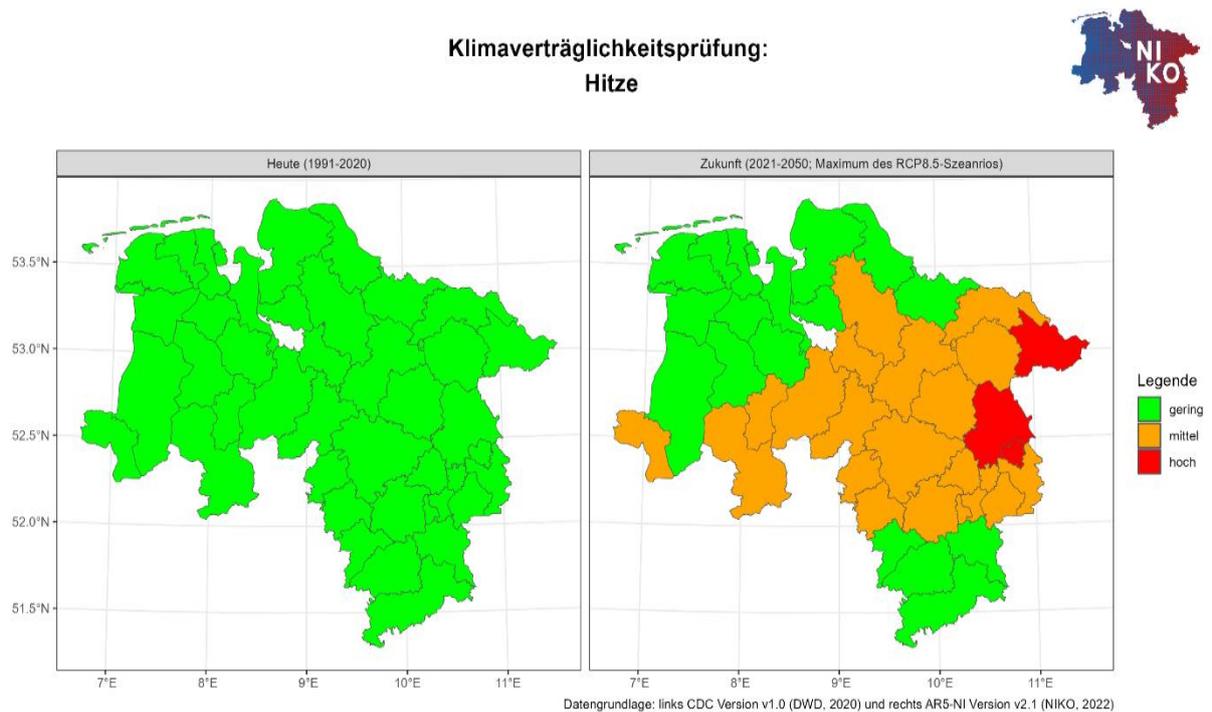
Hitze

In Anlehnung an den Klimareport Niedersachsen (DWD 2018) sowie die Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (2021) ist für Niedersachsen künftig mit einem weiteren Temperaturanstieg zu rechnen. Für den kurzfristigen Planungshorizont (2021-2050) beträgt der Temperaturanstieg unter dem RCP8.5 Szenario 0.9 bis 1.4 °C. Für den langfristigen Planungshorizont (2071-2100) zeichnet sich nach dem RCP8.5 Szenario ein Anstieg von 2.5 bis 4.9 °C ab, mit einer mittleren Übereinstimmung für eine Erwärmung um etwa 3.5 °C. Zur Bestimmung der potenziellen hitzebedingten Risiken für Infrastrukturen wird im Rahmen der Expositionsanalyse der Parameter „Hitzetage“ verwendet. Der jährliche Klimakennwert „Hitzetage“ beschreibt die Anzahl an Tagen an dem die maximale Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt. Die Festlegung des Risikos wurde durch die potenzielle Anzahl an Hitzetagen bestimmt:

- 0 – 15 Hitzetage im Mittel entsprechen einer geringen Exposition,
- 15,1 – 20 Hitzetage im Mittel entsprechen einer mittleren Exposition,
- 20,1 – 30 Hitzetage entsprechen einer hohen Exposition.

Die Bewertung der Exposition für die Klimavariablen Hitze erfolgt auf Landkreisebene durch Hinzunahme u.s. Karte.

Abbildung 2: Klimavariablen Hitze. NI KO.



Landkreise, die aufgrund ihrer Exposition der Durchführung der Sensitivitätsanalyse gegenüber der Klimavariablen Hitze durch die Antragstellenden bedürfen umfassen:

Tabelle 3. Risikobewertung Landkreise für Klimavariablen Hitze.

Landkreise mit einem hohen Risiko	
Gifhorn, Lüchow-Danneberg, Wolfsburg.	
Landkreise mit einem mittleren Risiko	
Braunschweig, Celle, Diepholz, Grafschaft Bentheim, Hameln-Pyrmont, Hannover, Heidekreis, Helmstedt, Hildesheim, Lüneburg,	Nienburg (Weser), Osnabrück, Peine, Rotenburg (Wümme), Salzgitter, Schaumburg, Uelzen, Vechta, Verden, Wolfenbüttel.

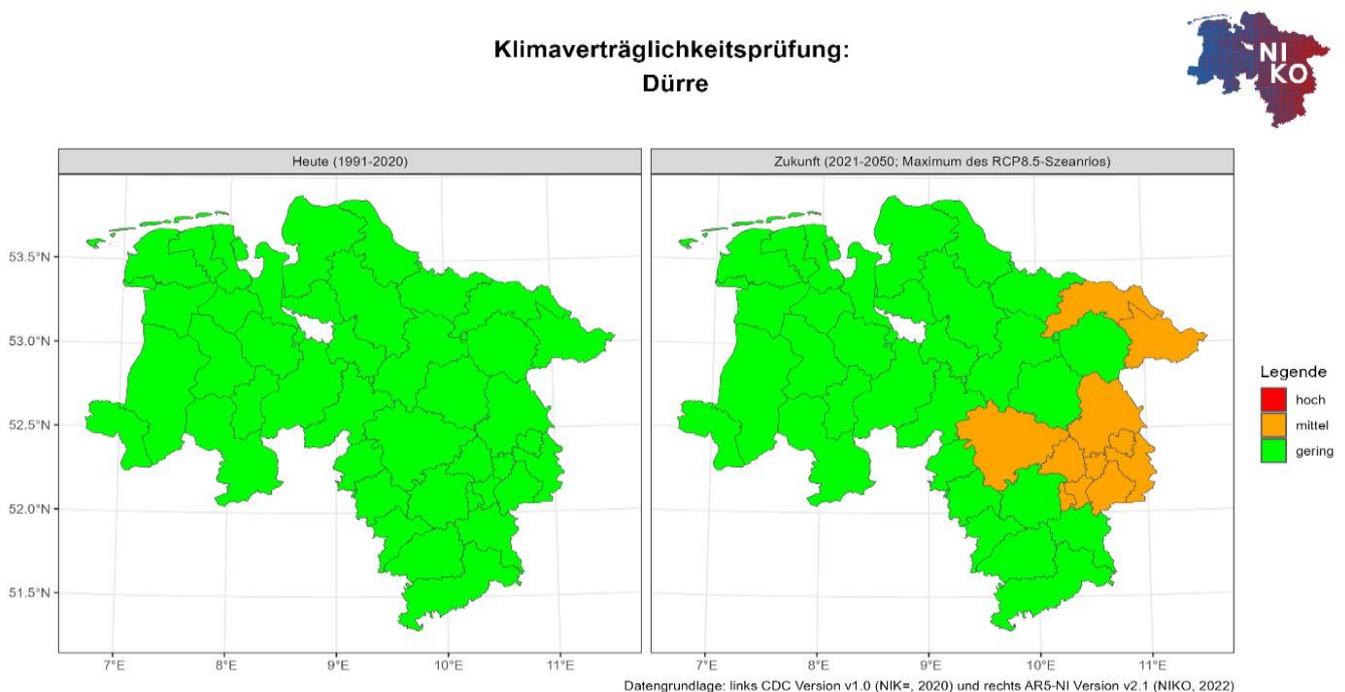
Dürre

Für die Klimavariablen Dürre liegen nach aktuellem Stand keine Informationen des Klimareports Niedersachsen vor. Zur Bestimmung der potenziellen dürrebedingten Risiken für Infrastrukturen wird im Rahmen der Expositionsanalyse der Parameter „Klimatische Wasserbilanz“ angewendet. Die „Klimatische Wasserbilanz“ bezeichnet die Differenz von Niederschlag und potenzieller Verdunstung. Dabei entspricht eine „Klimatische Wasserbilanz“:

- von bis zu - 50 mm einer geringen Exposition,
- von - 150 bis - 50 mm einer mittleren Exposition,
- von kleiner als - 150 mm einer hohen Exposition.

Die Bewertung der Exposition für die Klimavariablen Dürre erfolgt auf Landkreisebene durch Hinzunahme u.s. Karte.

Abbildung 3: Klimavariablen Dürre. NIKO.



Landkreise, die durch ihre Exposition der Durchführung der Sensitivitätsanalyse gegenüber der Klimavariablen Dürre durch die Antragstellenden bedürfen umfassen:

Tabelle 4: Risikobewertung Landkreise für Klimavariablen Dürre.

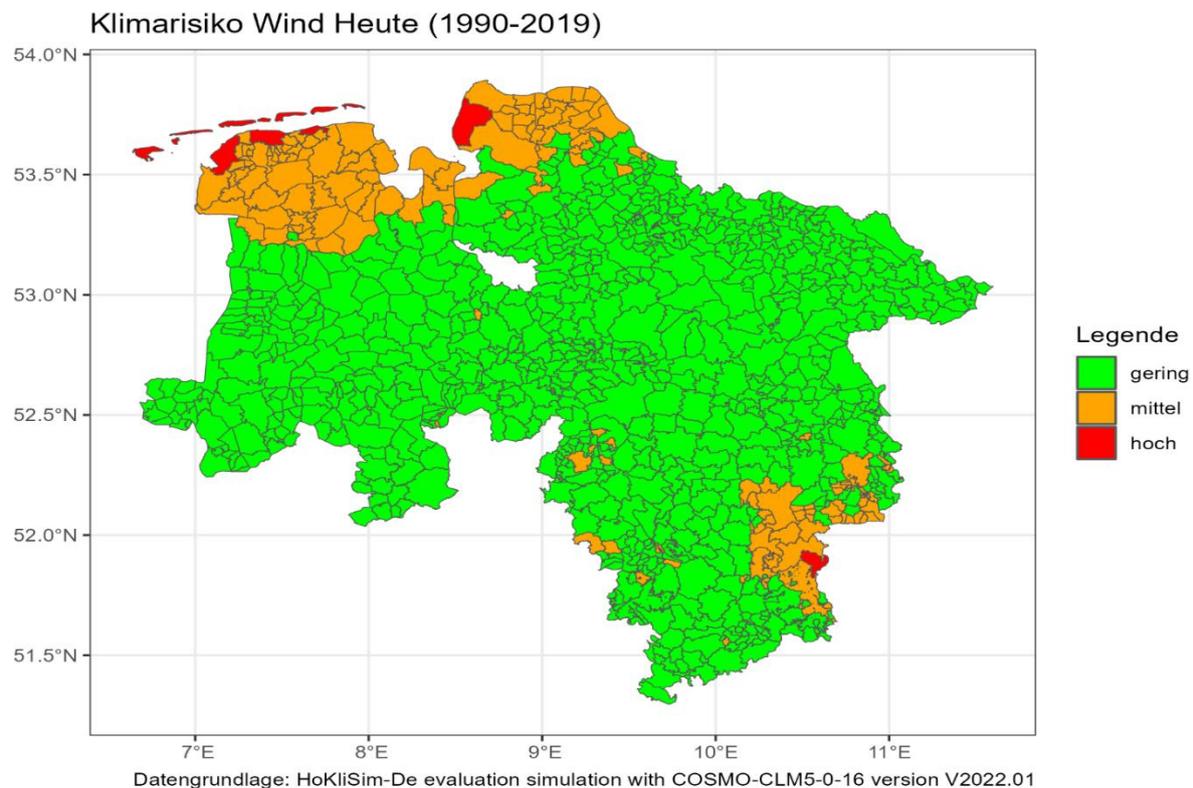
Landkreise mit einem mittleren Risiko	
Braunschweig, Gifhorn, Hannover, Helmstedt, Lüchow-Dannenberg,	Lüneburg, Peine, Salzgitter, Wolfenbüttel, Wolfsburg.

Sturm

Die Berechnung der Klimaprojektionen des Klimareports Niedersachsen (DWD 2018) deuten darauf hin, dass künftig eher mit keinen wesentlichen Änderungen der Windverhältnisse zu rechnen sei. Regional zeichnen sich dennoch große Unterschiede zwischen windreichen Küstenregionen und den Hochlagen der Mittelgebirge sowie windschwächeren Gebieten im südlichen und östlichen Niedersachsen ab. Neben der geographischen Lage des Infrastrukturvorhabens wurde im Zuge der Risikobewertung zudem die Topografie berücksichtigt.

Die Bewertung der Exposition für die Klimavariablen Sturm erfolgt auf Gemeindeebene durch Hinzunahme u.s. Karte.

Abbildung 4: Klimavariablen Sturm. NIKO.



Landkreise, die durch ihre Exposition der Durchführung der Sensitivitätsanalyse gegenüber der Klimavariablen Sturm durch die Antragstellenden bedürfen umfassen:

Tabelle 5: Risikobewertung Gemeinden für Klimavariablen Sturm.

Gemeinden mit einem hohen Risiko	
Bad Harzburg, Baltrum, Borkum, Dornum, Insel Lütje Hörn, Nordseeinsel Memmert, Inselgemeinde Juist,	Langeoog, Neuharlingersiel, Norden, Norderney, Nordseeheilbad Wangerooge, Spiekeroog, Wurster Nordseeküste.

Gemeinden mit einem mittleren Risiko

Aurich (Ostfriesland),	Großefehn,	Neuschoo,
Balje,	Großheide,	Nordenham,
Beierstedt,	Hage,	Nordleda,
Belum,	Hagermarsch,	Ochtersum,
Berumbur,	Halbmond,	Odisheim,
Blomberg,	Haverlah,	Oederquart,
Bülkau,	Hedeper,	Osteel,
Burgdorf,	Heiningen,	Osterbruch,
Butjadingen,	Helmstedt,	Otterndorf,
Cadenberge,	Hesel,	Rechtsupweg,
Cuxhaven,	Hinte,	Roklum,
Dahlum,	Hipstedt,	Salzgitter,
Deinste,	Holtgast,	Sande,
Drochtersen,	Holtland,	Schladen-Werla,
Dunum,	Ihlienworth,	Schortens,
Elbe,	Ihlow,	Schweindorf,
Emden,	Jemgum,	Sehlde,
Erkerode,	Jerxheim,	Stadland,Stedesdorf,
Esens,	Jever,	Steinkirchen,
Eversmeer,	Krummendeich,	Südbrookmerland,
Evessen,	Krummhörn,	Uppgant-Schott,
Firrel,	Langelsheim,	Uplengen,
Freiburg (Elbe),	Leer (Ostfriesland),	Utarp,
Friedeburg,	Leezdorf,	Varel,
Geestland,	Liebenburg,	Waake,
Gevensleben,	Lütetsburg,	Wangerland,
Gfg. Am Großen Rhode,	Marienhafe,	Wanna,
Gfg. Brunsleberfeld,	Mariental,	Werdum,
Gfg. Eschershausen,	Mittelstenahe,	Westerholt,
Gfg. Harz (Landkreis Goslar),	Moormerland,	Wiesmoor,
Gfg. Königslutter,	Moorweg,	Wilhelmshaven,
Gfg. Merxhausen,	Nenndorf,	Wingst,
Gfg. Schöningen,	Neuenkirchen,	Winnigstedt,
Gfg. Voigtsdahlum,	Neuhaus (Oste),	Wirdum,
Goslar,	Neukamperfehn,	Wischhafen,
		Wittmund.

Überschwemmungen, Starkregen

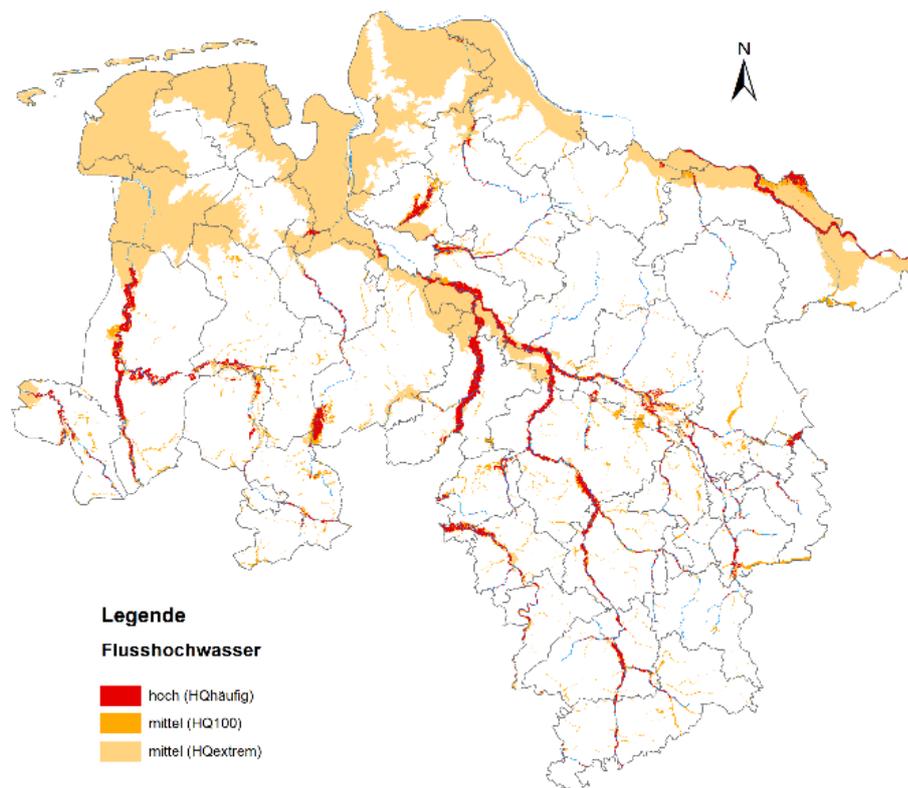
Nach dem Klimareport Niedersachsen (DWD 2018) zeichnet sich ein leichter Anstieg in der Häufigkeit des Auftretens von Starkniederschlägen sowie – bedingt durch die zunehmende Erhöhung der Lufttemperatur – von extremen Niederschlagsereignissen ab. Für den Zeitraum 2021 – 2050 weisen indessen Berechnungen für das Auftreten von Überschwemmungen durch Flusshochwasserabflüsse auf eine zunehmende Gefahr durch Flusshochwasser hin (NLWKN 2021).

Die Festlegung der Grenzwerte für Risiken von Überschwemmungen durch Flusshochwasser erfolgt auf Grundlage der bisher bekannten und ermittelten überfluteten Flächen der vorläufig gesicherten und festgesetzten Überschwemmungsgebiete nach § 76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie der Risikogewässer nach § 74 WHG. Dabei entsprechen Flächen mit einer Abflussmenge bei Hochwasser (HQ) von:

- weniger als HQ_{extrem}^{10} einem geringen Risiko;
- HQ_{100}^{11} bzw. HQ_{extrem} einem mittleren Risiko und
- $HQ_{\text{häufig}}^{12}$ einem hohen Risiko.

Informationen zur Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL 2 Zyklus 2016 – 2021) sowie zu Überschwemmungsgebieten können unter dem Thema Hochwasserschutz zusätzlich dem [Umweltkartenserver](#) entnommen werden sowie bei der für Sie zuständigen Unteren Wasserbehörde angefragt werden.

Abbildung 5: Klimavariablen Überschwemmung durch Flusshochwasser. NLWKN.



Datenquelle: Gefahren- und Risikokarten nach HWRM-RL (NLWKN, 2020)

¹⁰ HQextrem entspricht dem Eintreten eines Hochwassers mit niedriger Wahrscheinlichkeit. I.d.R. als Hochwasserabfluss ausgewiesen, der statistisch einmal in 200 Jahren erreicht oder überschritten wird.

¹¹ HQ100 entspricht einem Hochwasserabfluss, der statistisch gesehen einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird.

¹² HQhäufig entspricht dem Eintreten eines Hochwassers mit hoher Wahrscheinlichkeit. I.d.R. als Hochwasserabfluss ausgewiesen, der statistisch einmal in 20 bzw. 25 Jahren erreicht oder überschritten wird.

Landkreise, die durch ihre Exposition der Durchführung der Sensitivitätsanalyse gegenüber der Klimavariablen Überschwemmung durch Flusshochwasser durch die Antragstellenden bedürfen umfassen:

Tabelle 6: Risikobewertung Gemeinden für Klimavariablen Überschwemmung durch Flusshochwasser.

Gemeinden mit einem hohen Risiko			
Achim,	Einbeck,	Hodenhagen,	Polle,
Adelheidsdorf,	Eldingen,	Höhbeck,	Quakenbrück,
Ahausen,	Elsdorf,	Hohnhorst,	Quendorf,
Ahlden (Aller),	Elsfleth,	Hohnstorf (Elbe),	Raddestorf,
Ahnsen,	Elze,	Hude (Oldenburg),	Rethem (Aller),
Alfeld (Leine),	Emlichheim,	Hülsede,	Rhumspringe,
Alfhausen,	Emmendorf,	Ilse,	Riede,
Amt Neuhaus,	Emmerthal,	Isernhagen,	Rieste,
Apelern,	Emsbüren,	Isterberg,	Ringe,
Artlenburg,	Engden,	Jelmstorf,	Rinteln,
Auetal,	Engelschoff,	Katlenburg-Lindau,	Ritterhude,
Auhagen,	Esche,	Kirchdorf,	Rodenberg,
Bad Bevensen,	Essel,	Kirchlinteln,	Rohrsen,
Bad Eilsen,	Essen (Oldenburg),	Kissenbrück,	Rosdorf,
Bad Essen,	Estorf,	Klostergemeinde	Rotenburg (Wümme),
Bad Fallingb.,	Estorf,	Wienhausen,	Rüdershausen,
Bad Harzburg,	Eydelstedt,	Kluse,	Rühen,
Bad Münder am Deister,	Eystrup,	Kneitlingen,	Salzbergen,
Bad Nenndorf,	Faßberg,	Königslutter am Elm,	Salzgitter,
Bad Pyrmont,	Flöthe,	Königsmoor,	Samern,
Bad Salzdetrufth,	Frankenfeld,	Kranenburg,	Sandb.,
Badbergen,	Freden (Leine),	Laar,	Sarstedt,
Baddeckenstedt,	Frellstedt,	Laatzen,	Sassenburg,
Bahrdorf,	Fresenburg,	Lachendorf,	Scheeßel,
Balge,	Friedland,	Lage,	Schlade-Werla,
Balje,	Fürstenberg,	Lamstedt,	Schnackenburg,
Bardowick,	Gandesbergen,	Landesbergen,	Schneverdingen,
Barenburg,	Garbsen,	Langelsheim,	Schöppenstedt,
Barnstorf,	Gartow,	Langendorf,	Schüttorf,
Barum,	Geeste,	Langenhagen,	Schwarmstedt,
Beedenb.,	Gehrde,	Langlingen,	Schweringen,
Berg- und	Gerdau,	Langwedel,	Schwülper,
Universitätsstadt	Gfg. Harz (Landkreis	Lathen,	Seedorf,
Clausthal-Zellerfeld,	Goslar),	Lauenau,	Seelze,
Bergen,	Gieboldehausen,	Lauenbrück,	Seesen,
Bergen an der Dumme,	Giesen,	Lauenförde,	Seggebruch,
Berne,	Gifhorn,	Leese,	Sehlde,
Bersenbrück,	Gilten,	Lehe,	Selsingen,
Bevern,	Gnarrenburg,	Lehre,	Sickte,
Bienenbüttel,	Goldenstedt,	Leiferde,	Sittensen,
Bilshausen,	Gölenkamp,	Lembruch,	Söhlde,
Binnen,	Gorleben,	Lemwerder,	Soltau,
Bissendorf,	Goslar,	Lengede,	Sottrum,
Bleckede,	Göttingen,	Liebenau,	Staufenberg,
Blender,	Grafhorst,	Liepenburg,	Steinfeld (Oldenburg),
Bockenem,	Grethem,	Lilienthal,	Steinhorst,
Bodenfelde,	Gronau (Leine),	Lindhorst,	Stemmen,
Boffzen,	Groß Meckelsen,	Lingen (Ems),	Stemshorn,
Böhme,	Großenkneten,	Löningen,	Steyerberg,
Bohmte,	Großenwörden,	Lübbow,	Stolzenau,
Börßum,	Gusborn,	Marklohe,	Stuhr,

Bovenden,	Hademstorf,	Marl,	Südheide,
Bramsche,	Hagenburg,	Marschacht,	Sulingen,
Braunschweig,	Halle,	Meinersen,	Süplingen,
Bremervörde,	Hambergen,	Melbeck,	Süplingenburg,
Brevörde,	Hambühren,	Melle,	Sustrum,
Bröckel,	Hameln,	Menslage,	Tappenbeck,
Buchholz,	Hamersen,	Meppen,	Tespe,
Buchholz (Aller),	Handorf,	Messenkamp,	Thedinghausen,
Bückeberg,	Hann. Münden,	Müden (Aller),	Tiddische,
Bücken,	Hannover,	Münchhausenstadt	Tiste,
Burgwedel,	Hansestadt Lüneburg,	Bodenwerder,	Tostedt,
Burweg,	Hansestadt Uelzen,	Munster,	Trebel,
Cadenberge,	Haren (Ems),	Neu Darchau,	Twistringgen,
Calberlah,	Haselünne,	Neuenhaus,	Uetze,
Celle,	Haßbergen,	Neuhaus (Oste),	Vahlberg,
Clenze,	Hassel (Weser),	Neustadt am	Vahlde,
Colnrade,	Hassendorf,	Rübenberge,	Varrel,
Cramme,	Hatten,	Niederlangen,	Velpke,
Cremlingen,	Hattorf am Harz,	Nienburg/Weser,	Verden (Aller),
Damme,	Häuslingen,	Nienhagen,	Vollersode,
Damnatz,	Haverlah,	Nordhorn,	Wagenfeld,
Dannndorf,	Hechthausen,	Nordstemmen,	Walchum,
Dannenberg (Elbe),	Heede,	Nörten-Hardenberg,	Wallenhorst,
Dassel,	Heere,	Northeim,	Walsrode,
Delmenhorst,	Heeslingen,	Oberlangen,	Wardenburg,
Denkte,	Heeßen,	Oberndorf,	Wathlingen,
Derental,	Hehlen,	Obernkirchen,	Wedemark,
Dersum,	Heidenau,	Ohne,	Wendeburg,
Dettum,	Heiningen,	Ohrum,	Weyhausen,
Deutsch Evern,	Heinsen,	Oldenburg (Oldb),	Weyhe,
Didderse,	Hellwege,	Osloß,	Wietze,
Diekholzen,	Helvesiek,	Osnabrück,	Wildeshausen,
Diepholz,	Hemmingen,	Osten,	Winkelsett,
Dörpen,	Hemmoor,	Ostereistedt,	Winsen (Aller),
Dorstadt,	Herzlake,	Osterholz-Scharmbeck,	Winsen (Luhe),
Dörverden,	Hessisch Oldendorf,	Otter,	Wistedt,
Dötlingen,	Heyen,	Ottersberg,	Wittorf,
Drage,	Hildesheim,	Oyten,	Wolfenbüttel,
Drakenburg,	Hilgermissen,	Papenburg,	Wolfsburg,
Drebber,	Hillerse,	Pattensen,	Wollershausen,
Edemissen,	Himmelpforten,	Pegestorf,	Worpswede,
Eickeloh,	Hittbergen,	Peine,	Wrestedt,
Eicklingen,	Hitzacker (Elbe),	Pohle,	Wunstorf,
			Wustrow (Wendland),
			Zeven.

Gemeinden mit einem mittleren Risiko

Adelebsen,	Eschede,	Kettenkamp,	Rhauderfehn,
Adendorf,	Eschershausen,	Kirchbrak,	Rhede (Ems),
Aerzen,	Esens,	Kirchseelte,	Ribbesbüttel,
Agathenburg,	Filsum,	Kirchwalsede,	Rodewald,
Ahlerstedt,	Fintel,	Klein Berßen,	Roklum,
Ahnsbeck,	Fredenbeck,	Krebeck,	Rollshausen,
Alfstedt,	Freiburg (Elbe),	Krummendeich,	Ronnenberg,
Algermissen,	Freren,	Krummhörn,	Rötgesbüttel,
Anderverne,	Friedeburg,	Küsten,	Rullstorf,
Apen,	Friesoythe,	Kutenholz,	Sachsenhagen,
Appel,	Fürstenau,	Lähdn,	Salzhausen,

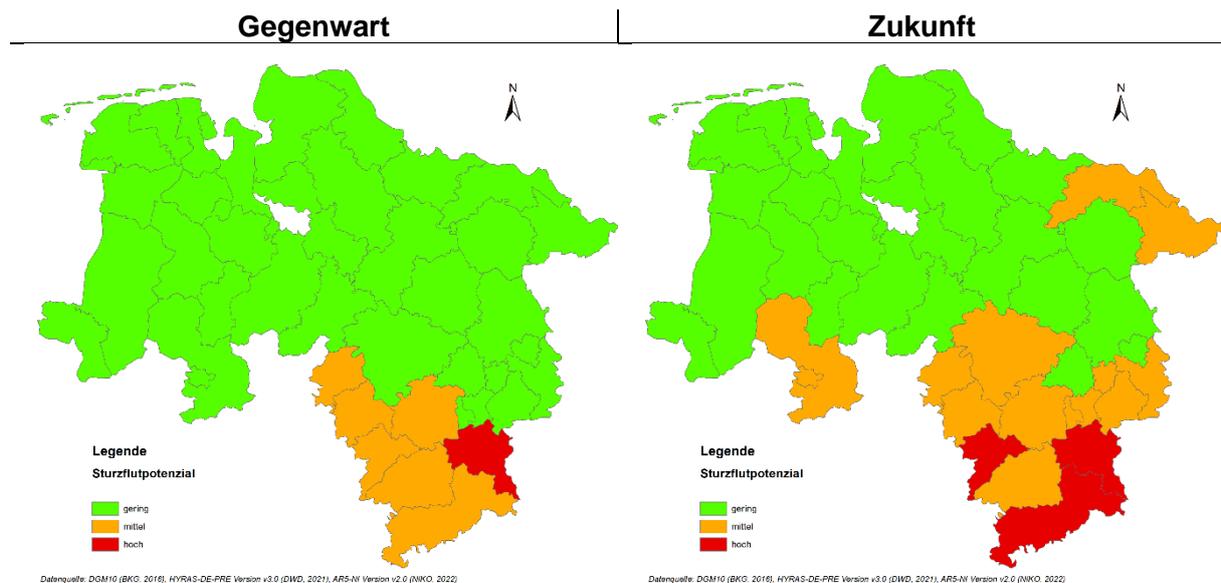
Armstorf,	Ganderkesee,	Lamspringe,	Salzhemmendorf,
Aurich (Ostfriesland),	Garrel,	Landolfshausen,	Sande,
Axstedt,	Garstedt,	Langen,	Saterland,
Bad Bentheim,	Geestland,	Langeoog,	Schapen,
Bad Gandersheim,	Gehrden,	Lastrup,	Scharnebeck,
Bad Grund (Harz),	Georgsdorf,	Lauenhagen,	Scheden,
Bad Iburg,	Georgsmarienhütte,	Leer (Ostfriesland),	Schellerten,
Bad Laer,	Gevensleben,	Leezdorf,	Schiffdorf,
Bad Lauterberg im Harz,	Gfb. Lohheide,	Lehrte,	Schönewörde,
Bad Rothenfelde,	Gfg. Boffzen,	Lemförde,	Schortens,
Bad Zwischenahn,	Gfg. Gartow,	Lemgow,	Schwanewede,
Bahrenborstel,	Gfg. Grünenplan,	Lenne,	Schwarme,
Bakum,	Gfg. Harz (Landkreis	Lindern (Oldenburg),	Schweindorf,
Baltrum,	Göttingen),	Lindwedel,	Seeburg,
Bargstedt,	Gfg. Solling (Landkreis	Lohne (Oldenburg),	Seevetal,
Barsinghausen,	Northeim),	Loxstedt,	Sehnde,
Barßel,	Glandorf,	Lüchow (Wendland),	Seulingen,
Barver,	Gleichen,	Luckau (Wendland),	Sibbesse,
Barwedel,	Golmbach,	Lüdersburg,	Siedenburg,
Basdahl,	Grasberg,	Lüdersfeld,	Sögel,
Bassum,	Groß Berßen,	Lüerdissen,	Söllingen,
Bawinkel,	Groß Ippener,	Lünne,	Spahnharrenstätte,
Beckdorf,	Großefehn,	Lütetsburg,	Spelle,
Beckedorf,	Großheide,	Maasen,	Spiekeroog,
Beckeln,	Grünendeich,	Marienhafe,	Springe,
Beesten,	Guderhandviertel,	Martfeld,	Stadland,
Beierstedt,	Hage,	Marxen,	Stadthagen,
Belm,	Hagen am Teutoburger	Meerbeck,	Stadtdendorf,
Belum,	Wald,	Meine,	Stavern,
Bendestorf,	Hagen im Bremischen,	Mellinghausen,	Stedesdorf,
Berge,	Hagermarsch,	Merzen,	Steimbke,
Bergfeld,	Halbmond,	Mittelkirchen,	Steinau,
Berumbur,	Halle,	Mittelstenahe,	Steinkirchen,
Beverstedt,	Hammah,	Moisburg,	Stelle,
Bispingen,	Handeloh,	Molbergen,	Stinstedt,
Bliedersdorf,	Hankensbüttel,	Moormerland,	Südbrookmerland,
Blomberg,	Hansestadt Buxtehude,	Moorweg,	Syke,
Bockhorn,	Hansestadt Stade,	Moringen,	Tarmstedt,
Bockhorst,	Hanstedt,	Neetze,	Tülau,
Borkum,	Hardeggen,	Negenborn,	Twist,
Borstel,	Harmstorf,	Nenndorf,	Uchte,
Bösel,	Harpstedt,	Neu Wulmstorf,	Upgant-Schott,
Bothel,	Harsefeld,	Neuenkirchen	Uplengen,
Brake (Unterweser),	Harsum,	(Cuxhaven),	Uslar,
Braunlage,	Hasbergen,	Neuenkirchen	Utarp,
Breddorf,	Haste,	(Diepholz),	Varel,
Brest,	Hedeper,	Neuenkirchen	Vechelde,
Brietlingen,	Heinade,	(Heidekreis),	Vechta,
Brinkum,	Heinbockel,	Neuenkirchen	Vierhöfen,
Brockel,	Helmstedt,	(Osnabrück),	Visbek,
Brome,	Helpsen,	Neuenkirchen (Stade),	Visselhövede,
Bruchhausen-Vilsen,	Hemsbünde,	Neuenkirchen-Vörden,	Voltlage,
Buchholz i.d. Nordheide,	Hemslingen,	Neuharlingersiel,	Vorwerk,
Bülkau,	Hepstedt,	Neukamperfehn,	Vrees,
Bunde,	Herzberg am Harz,	Neuschoo,	Waake,
Burgdorf,	Hesel,	Niemetal,	Wahrenholz,
Burgdorf,	Hespe,	Nienstädt,	Walkenried,

Butjadingen,	Hilter am Teutoburger	Norden,	Wangelstedt,
Cappeln (Oldenburg),	Wald,	Nordenham,	Wangerland,
Cloppenburg,	Hinte,	Norderney,	Wanna,
Coppenbrügge,	Hipstedt,	Nordleda,	Warpe,
Cuxhaven,	Hohenhameln,	Nordseeheilbad	Wasbüttel,
Dedelstorf,	Hohne,	Wangerooge,	Weener,
Deensen,	Holdorf,	Nordsehl,	Wehrbleck,
Deinste,	Hollenstedt,	Nortmoor,	Welle,
Delligsen,	Hollern-Twielenfleth,	Nortrup,	Wennigsen (Deister),
Detern,	Hollnseth,	Nottensdorf,	Wenzendorf,
Dickel,	Holste,	Obernfeld,	Werdum,
Dielmissen,	Holtgast,	Obernholz,	Werlte,
Dinklage,	Holtland,	Ochtersum,	Werpeloh,
Dollern,	Hörden am Harz,	Odisheim,	Wesendorf,
Dornum,	Horneburg,	Oederquart,	Westergellersen,
Drentwede,	Horstedt,	Oerel,	Westerholt,
Drestedt,	Hoyerhagen,	Oldendorf,	Westerstede,
Drochtersen,	Husum,	Oldendorf (Luhe),	Westerwalsede,
Düdenbüttel,	Ihlienworth,	Osteel,	Westoverledingen,
Duderstadt,	Ihlow,	Osterbruch,	Wiefelstede,
Duingen,	Inselgemeinde Juist,	Ostercappeln,	Wielen,
Dunum,	Isenbüttel,	Osterode am Harz,	Wietmarschen,
Ebergötzen,	Itterbeck,	Osterwald,	Wietzendorf,
Ebersdorf,	Jade,	Ostrhauderfehn,	Wilhelmshaven,
Echem,	Jameln,	Otterndorf,	Wilsum,
Edewecht,	Jembke,	Ovelgönne,	Wingst,
Eggermühlen,	Jemgum,	Pollhagen,	Winnigstedt,
Ehra-Lessien,	Jerxheim,	Prinzhöfte,	Wirdum,
Ehrenburg,	Jesteburg,	Radbruch,	Wischhafen,
Eime,	Jever,	Rastede,	Wittingen,
Elbe,	Jork,	Rechtsupweg,	Wittmund,
Elbingerode,	Jühnde,	Reeßum,	Woltersdorf,
Emden,	Kakenstorf,	Regesbostel,	Wulften am Harz,
Emstek,	Kalbe,	Rehburg-Loccum,	Wurster Nordseeküste,
Emtinghausen,	Kalefeld,	Renkenberge,	Zetel.

Die Bestimmung des Risikos durch Starkregen erfolgt in Anlehnung an die Klimawirkungsstudie Niedersachsen (2019) anhand des „Sturzflutpotenzials“ in Abhängigkeit von dem Mittelwert der höchsten Tagesniederschläge des jeweils berücksichtigten Zeitraums sowie der Dynamik der Topografie. Auf Landkreisebene entspricht die Klassifizierung des „Sturzflutpotenzials“ von:

- 0 bis 0.3 einem geringen Risiko;
- 0.31 bis 0.7 einem mittleren Risiko;
- 0.71 bis 1 einem hohen Risiko.

Abbildung 6: Klimavariablen Überschwemmung durch Starkregen. NLWKN.



Landkreise, die durch ihre Exposition der Durchführung der Sensitivitätsanalyse gegenüber der Klimavariablen Überschwemmung durch Starkregen durch die Antragstellenden bedürfen umfassen:

Tabelle 7: Risikobewertung Landkreise für Klimavariablen Überschwemmung, Starkregen.

Landkreise mit einem hohen Risiko	
Goslar, Göttingen, Holzminden.	
Landkreise mit einem mittleren Risiko	
Braunschweig, Hameln-Pyrmont, Hannover, Helmstedt, Hildesheim, Lüchow-Dannenberg,	Lüneburg, Northeim, Osnabrück, Salzgitter, Schaumburg, Wolfenbüttel.

Schritt 9: Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung

Die Sensitivitätsanalyse dient der Ermittlung potenzieller Klimagefahren für einen konkreten Projekttypen, ungeachtet seines genauen Standorts. Um den gegebenen Projekttypen und relevante Risikobereiche umfassend zu erfassen und zu bewerten, wird in Anlehnung an die Technischen Leitlinien (2021/C 373/01) sowie die Europäische Kommission (2013) eine Untergliederung des Projekttypen in sieben Themen empfohlen:

- 1) Anlagen und Prozesse vor Ort,
- 2) Inputs wie Wasser und Energie,
- 3) Outputs wie Produkte und Dienstleistungen,
- 4) Zugangs- und Verkehrsverbindungen, auch wenn sie nicht der unmittelbaren Kontrolle über das Projekt unterliegen,
- 5) Vermögenswerte,
- 6) Gesundheit und Sicherheit,
- 7) Umwelt.

Besteht durch das Infrastrukturvorhaben ein direkter Bezug zu Kultur, Kulturerbe und Kultureinrichtungen¹³, so ist im Rahmen der Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung zusätzlich auf diese Belange einzugehen.

Für die im Rahmen der Expositionsanalyse ermittelten mittleren sowie hohen Risiken ist für jedes Thema, welches Bestandteil des beantragten Infrastrukturvorhabens ist, eine Bewertung inklusive Erläuterung der Sensitivität und des Risikos des Infrastrukturvorhabens durch die Antragstellenden vorzunehmen. Die Bewertung sollte hierbei mit einer Erläuterung einhergehend als „gering“, „mittel“ und „hoch“ erfolgen:

- **Hohe Sensitivität:** Die Klimagefahr kann erhebliche Auswirkungen auf Anlagen und Prozesse, Inputs, Outputs und Verkehrsverbindungen haben sowie erhebliche Risiken auf Vermögenswerte, Gesundheit und Sicherheit sowie Umwelt aufweisen, die außerordentliche Sofortmaßnahmen erfordern.
- **Mittlere Sensitivität:** Die Klimagefahr kann leichte Auswirkungen auf Anlagen und Prozesse, Inputs und Outputs und Verkehrsverbindungen haben sowie leichte Risiken auf Vermögenswerte, Gesundheit und Sicherheit sowie Umwelt aufweisen, die durch zusätzliche Maßnahmen aufgefangen werden können.
- **Geringe Sensitivität:** Die Klimagefahr hat keine (oder unbedeutende) Auswirkungen, die ohne zusätzliche Maßnahmen aufgefangen werden können.

Zur Unterstützung bei der Bewertung der Sensitivität kann durch die Antragstellenden zusätzlich zu den in untenstehender Tabelle (Tabelle 7) aufgelisteten Fragen folgende Fragestellung herangezogen werden:

- Wenn relevante Elemente des Infrastrukturtyps bereits von den jeweiligen klimabedingten Gefährdungen betroffen oder nahezu betroffen waren, inwieweit waren die jeweiligen Elemente beeinträchtigt oder hätten beeinträchtigt werden können?
- Bestehen Ihrerseits Erfahrungen zu Beeinträchtigungen oder Gefährdungen vergleichbarer Projekttypen (bspw. anhand von Erfahrungen anderer Produktionseinrichtungen oder vergleichbarer Unternehmen/Einrichtungen)?

¹³ Das Thema „Kultur, Kulturerbe und Kultureinrichtungen“ umfasst Infrastrukturen sowie materielles Kulturerbe gemäß Artikel 53 Abs. 2, Lit. a) – b) AGVO.

Die Beantwortung der in Tabelle 7 aufgeführten Fragen ist durch die Antragstellenden nur für die relevanten Klimavariablen (mittleres und hohes Risiko) sowie für die relevanten Bestandteile des beantragten Infrastrukturvorhabens vorzunehmen.

Tabelle 8: Fragen zur Darstellung der Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung.

Themenfelder und Risiken	Klimavariablen und Klimagefahren			
	Hitze	Dürre	Überschwemmung und Starkregen	Sturm
Anlagen und Prozesse vor Ort	Ist das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben anfällig für Hitzeschäden, bspw. aufgrund der gewählten Gebäudesubstanz?	Ist das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben anfällig für geringe Wasserstände in Flüssen oder höhere Wassertemperaturen?	Ist das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben anfällig für eindringendes Wasser, Sturzfluten oder starkregenbedingter Veränderungen des Bodens?	Ist das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben anfällig für Stürme und dadurch bedingt umstürzende Objekte?
	Benötigen Sie für die Ausführung und Aufrechterhaltung von Betriebsprozessen bestimmte Temperaturen?	Könnte es zu Bodensenkungen kommen und das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben durch Risse oder Schiefstellungen beschädigt werden?	Sind im Rahmen des von Ihnen beantragten Infrastrukturvorhabens Anlagen und Schutzgüter vor eindringendem Wasser sowie vor Überflutung gesichert?	
	Sind anliegende Nutzungsflächen in unmittelbarer Nähe zu Ihrem Infrastrukturvorhaben anfällig für Hitze (bspw. durch Brandgefahr)?	Befindet sich das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben in der Nähe eines Waldes oder brandbegünstigter Anlagen?		
Inputs wie Wasser und Energie	Können für das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben notwendige Rohstoffe oder Vorprodukte durch hohe Temperaturen beschädigt werden?	Können für das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben notwendige Rohstoffe oder Vorprodukte durch Dürre beschädigt werden?	Können die für das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben notwendigen Rohstoffe oder Vorprodukte durch eindringendes Wasser aufgrund von Starkregen, Überschwemmungen beschädigt werden?	Können die für das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben notwendigen Rohstoffe oder Vorprodukte durch Stürme beschädigt werden?
	Berücksichtigen Sie Notfallpläne, die im Falle von hitzebedingten Schäden die Versorgung aufrechterhalten?	Berücksichtigen Sie Notfallpläne, die im Falle des Mangels von Wasser oder bei brandbedingten Schäden die Versorgung aufrechterhalten?	Berücksichtigen Sie Notfallpläne, die im Falle von Überschwemmungen die Versorgung aufrechterhalten?	Berücksichtigen Sie Notfallpläne, die im Falle von sturmbedingten Schäden die Versorgung aufrechterhalten?
Outputs wie Produkte und Dienstleistungen	Kann das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben sowie damit in Verbindung stehende Produkte durch hohe Temperaturen beschädigt werden?	Kann das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben sowie damit in Verbindung stehende Produkte durch Dürre beschädigt werden?	Kann das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben sowie damit in Verbindung stehende Produkt durch Starkregen, Überschwemmungen beschädigt werden?	Kann das von Ihnen beantragte Infrastrukturvorhaben sowie damit in Verbindung stehende Produkte durch Stürme beschädigt werden?
Zugangs- und Verkehrsverbindungen	Können Zugänge und Verkehrsverbindungen zu dem von Ihnen beantragten Infrastrukturvorhaben durch temperaturbedingte Hitzeeinwirkungen eingeschränkt oder beschädigt werden?	Können Zugänge und Verkehrsverbindungen zu dem von Ihnen beantragten Infrastrukturvorhaben auch bei Trockenheit (geringe Flusspegel, Straßenschäden) erreicht werden?	Können Zugangs- und Verkehrsverbindungen zu dem von Ihnen beantragten Infrastrukturvorhaben durch Starkregen, Überschwemmungen eingeschränkt oder beschädigt werden?	Können Zugangs- und Verkehrsverbindungen zu dem von Ihnen beantragten Infrastrukturvorhaben durch Stürme eingeschränkt oder beschädigt werden?

Risikobewertung				
Vermögenswerte	Können hitzebedingte Schäden an Ihren Anlagen und Prozessen vor Ort sowie Produkten und Dienstleistungen durch die normale Aktivität Ihres Geschäftsprozesses aufgefangen werden oder bedarf es zusätzlicher Maßnahmen, um hitzebedingte Schäden aufzufangen?	Können durch anhaltende Trockenheit bedingte Schäden an Ihren Anlagen und Prozessen vor Ort sowie Produkten und Dienstleistungen durch die normale Aktivität Ihres Geschäftsprozesses aufgefangen werden oder bedarf es zusätzlicher Maßnahmen, um entsprechende Schäden aufzufangen?	Können durch Überschwemmungen bedingte Schäden an Ihren Anlagen und Prozessen vor Ort sowie Produkten und Dienstleistungen durch die normale Aktivität Ihres Geschäftsprozesses aufgefangen werden oder bedarf es zusätzlicher Maßnahmen, um Schäden durch Überschwemmungen aufzufangen?	Können sturmbedingte Schäden an Ihren Anlagen und Prozessen vor Ort sowie Produkten und Dienstleistungen durch die normale Aktivität Ihres Geschäftsprozesses aufgefangen werden oder bedarf es zusätzlicher Maßnahmen, um sturmbedingte Schäden aufzufangen?
	Bitte erläutern Sie im Falle des Bedarfs zusätzlicher Maßnahmen, den von Ihnen erwarteten Umfang zu ergreifenden Maßnahmen.	Bitte erläutern Sie im Falle des Bedarfs zusätzlicher Maßnahmen, den von Ihnen erwarteten Umfang zu ergreifenden Maßnahmen.	Bitte erläutern Sie im Falle des Bedarfs zusätzlicher Maßnahmen, den von Ihnen erwarteten Umfang zu ergreifenden Maßnahmen.	Bitte erläutern Sie im Falle des Bedarfs zusätzlicher Maßnahmen, den von Ihnen erwarteten Umfang zu ergreifenden Maßnahmen.
Gesundheit und Sicherheit	Bestehen für Mitarbeitende sowie Nutzende gesundheitsgefährdende Risiken durch hohe Temperaturen oder Stoffe, die durch Hitze freigesetzt werden könnten? Haben Sie Notfallpläne, die die Gesundheit und Sicherheit Ihrer Mitarbeitenden sowie von Nutzerinnen und Nutzern sicherstellen?	Bestehen für Mitarbeitende sowie Nutzende gesundheitsgefährdende Risiken durch anhaltende Trockenheit sowie mangelnde Versorgung mit Wasser? Haben Sie Notfallpläne, die die Gesundheit und Sicherheit Ihrer Mitarbeitenden sowie von Nutzerinnen und Nutzern sicherstellen?	Bestehen für Mitarbeitende sowie Nutzende gesundheitsgefährdende Risiken durch Überschwemmungen oder eindringendes Wasser sowie Stoffe, die freigesetzt werden könnten? Haben Sie Notfallpläne, die die Gesundheit und Sicherheit Ihrer Mitarbeitenden sowie von Nutzerinnen und Nutzern sicherstellen?	Bestehen für Mitarbeitende sowie Nutzende gesundheitsgefährdende Risiken durch herabfallende oder umstürzende Objekte? Haben Sie Notfallpläne, die die Gesundheit und Sicherheit Ihrer Mitarbeitenden sowie von Nutzerinnen und Nutzern sicherstellen?
Umwelt	Können durch hitzebedingte Schäden Schadstoffe freigesetzt werden, die sich auf die Umwelt auswirken? Wenn ja, in welchem Ausmaß?	Können durch anhaltende Trockenheit, Brände sowie mangelnde Versorgung mit Wasser Schadstoffe freigesetzt werden, die sich auf die Umwelt auswirken? Wenn ja, in welchem Ausmaß?	Können durch Überschwemmungen oder eindringendes Wasser Schadstoffe freigesetzt werden, die sich auf die Umwelt auswirken? Wenn ja, in welchem Ausmaß?	Können durch sturmbedingte Schäden Schadstoffe freigesetzt werden, die sich auf die Umwelt auswirken? Wenn ja, in welchem Ausmaß?
Risikobewertung im Falle der Förderung von Kultur, Kulturerbe und Kultureinrichtungen				
Kultur, Kulturerbe und Kultureinrichtungen	Können durch hitzebedingte Schäden Auswirkungen an kulturellen Infrastrukturen sowie materiellem Kulturerbe entstehen?	Können durch anhaltende Trockenheit, Brände sowie mangelnde Versorgung mit Wasser Schäden Auswirkungen an kulturellen Infrastrukturen sowie materiellem Kulturerbe entstehen?	Können durch Überschwemmungen oder eindringendes Wasser Schäden Auswirkungen an kulturellen Infrastrukturen sowie materiellem Kulturerbe entstehen?	Können durch sturmbedingte Schäden Auswirkungen an kulturellen Infrastrukturen sowie materiellem Kulturerbe entstehen?

Es wird empfohlen die Darstellung der Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung zur Dokumentation und Plausibilisierung in Form einer Matrix (vgl. Tabelle 8) zusammenzutragen.

Tabelle 9: Beispielhafte Sensitivitätsanalyse. Eigene Darstellung in Anlehnung an NIKO und Technische Leitlinien.

Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung	Klimavariablen und Klimagefahren			
	Hitze	Dürre	Sturm	Überschwemmungen, Starkregen
Anlagen und Prozesse vor Ort	gering	gering	gering	gering
Inputs wie Wasser und Energie	hoch	mittel	gering	gering
Outputs wie Produkte und Dienstleistungen	gering	gering	gering	gering
Zugangs- und Verkehrsanbindungen	gering	gering	mittel	gering
Vermögenswerte	gering	gering	gering	gering
Gesundheit und Sicherheit	hoch	gering	gering	gering
Umwelt	gering	gering	gering	gering
Höchste Stufe	hoch	mittel	mittel	gering

Schritt 9: Vulnerabilitätsanalyse

Die Vulnerabilitätsanalyse des Infrastrukturvorhabens fasst die Ergebnisse der Expositions- sowie Sensitivitätsanalyse und Risikobewertung zusammen und stellt die gesamte Anfälligkeit des Infrastrukturvorhabens gegenüber potenziellen künftigen klimabedingten Risiken dar. Im Sinne der Dokumentation und Plausibilisierung des Ergebnisses der Vulnerabilitätsanalyse sollten die Ergebnisse in einer Matrix dargestellt werden (vgl. Tabelle 9).

Klimavariablen, die im Ergebnis der Vulnerabilitätsanalyse ein „gering-gering“ (geringe Vulnerabilität), ein „gering-mittel“ oder ein „mittel-mittel“ sowie „gering-hoch“ Risiko (mittlere Vulnerabilität) vice versa darstellen, sind im Sinne der Verhältnismäßigkeit des Verfahrens sowie der Berücksichtigung der maximalen Ausprägung des RCP 8.5 Szenarios nicht weiter zu berücksichtigen und gelten grundsätzlich als mit den Zielen von Säule 2 Klimaresilienz vereinbar. Die NBank empfiehlt im Falle einer mittleren Vulnerabilität den Antragstellenden die Beobachtung der klimabedingten Entwicklung sowie die Planung und Umsetzung von naturbasierten Anpassungsmaßnahmen. Dieses Vorgehen wird im Zuge der Implementierungsphase des Verfahrens zur Sicherung der Klimaverträglichkeit erprobt und evaluiert. Ausgehend von den gesammelten Erfahrungen und Ergebnissen wird dieses Vorgehen nach erfolgter Übergangsphase bei Bedarf entsprechend angepasst.

Klimavariablen, die indessen im Ergebnis der Vulnerabilitätsanalyse jeweils ein „mittel-hoch“ oder „hoch-hoch“ Risiko (hohe Vulnerabilität) vice versa darstellen, sind im Rahmen von Phase 2 der detaillierten Analyse weiter zu behandeln und durch Planung sowie Umsetzung geeigneter (naturbasierter) Anpassungsmaßnahmen durch die Antragstellenden zu reduzieren.

Tabelle 10: Beispielhafte Vulnerabilitätsanalyse. Eigene Darstellung in Anlehnung an NIKO und Technische Leitlinien.

Vulnerabilitätsanalyse		Exposition		
		Hoch	Mittel	Gering
Sensitivität	Hoch	Hitze		
	Mittel	Dürre	Sturm	
	Gering			Überflutung

Säule 2: Klimaresilienz. Phase 2: Detaillierte Analyse

Schritt 10: Bewertung naturbasierter Anpassungsmaßnahmen

Für die im Rahmen der durchgeführten Vulnerabilitätsanalyse von Phase 1 als hoch („mittel-hoch“ und „hoch-hoch“ vice versa) bewerteten Klimavariablen sind in Phase 2 der detaillierten Analyse durch die Antragstellenden Anpassungsmaßnahmen zu planen und umzusetzen, die geeignet sind die relevanten Themen (Tabelle 8) zu adressieren und die Resilienz des Infrastrukturvorhabens gegenüber erheblichen klimabedingten Risiken zu reduzieren.

Die Antragstellenden erläutern der NBank:

- a) die Planung bzw. bei bereits erfolgter Umsetzung die Wahl der Anpassungsmaßnahme, um die relevanten klimabedingten Risiken (Tabelle 8) zu adressieren,
- b) die Wirkung der Anpassungsmaßnahme gegenüber den relevanten klimabedingten Risiken,
- c) den Zeitraum der Umsetzung der Anpassungsmaßnahme.

Als Nachweis stellen die Antragstellenden der NBank Unterlagen zur Planung und zur Bewertung sowie zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahme zur Verfügung. Diese Nachweise können u.a. durch sachverständige Dritte sowie Belege und Rechnungen erfolgen.

Bei der Wahl geeigneter Anpassungsmaßnahmen sollte naturbasierten Lösungen (grüne und blaue Anpassungsmaßnahmen) sowie weichen Anpassungsmaßnahmen Vorrang eingeräumt werden.

- **Grüne Maßnahmen** umfassen naturbasierte Optionen, die die Begrünung, Verschattung sowie Versickerung und Luftverhältnisse verbessern und fördern.
- **Blaue Maßnahmen**, wie das Anlegen von Teichen oder die Schaffung von Retentionsflächen, sind insbesondere geeignet um Hochwasserereignisse abzumildern und zur Verbesserung des Stadtklimas beizutragen.
- **Weiche Maßnahmen** entfalten ihre Wirkung über Informationen und Veränderungen in der Planung, bspw. im Betriebsablauf.

Um den verbundenen Unsicherheiten beim Eintreten prognostizierter potenzieller Klimarisiken bei der Wahl und Umsetzung geeigneter Anpassungsmaßnahmen Rechnung zu tragen, sollte Anpassungsmaßnahmen Vorrang eingeräumt werden, durch die auch beim unterbleibenden Eintreten der potenziellen Klimarisiken ein positiver Beitrag für soziale, ökonomische sowie ökologische Belange erzielt wird (bspw. „no-regret“-Maßnahmen oder „win-win“-Maßnahmen). Wurden durch die Antragstellenden bereits „graue“ Anpassungsmaßnahmen geplant, die geeignet sind die relevanten klimabedingten Risiken zu adressieren, sollten grundsätzlich auch entsprechende „graue“ Anpassungsmaßnahmen als mit den Zielen von Säule 2 Klimaresilienz vereinbar gewertet werden.

Informationen zur Anpassung an den Klimawandel bieten u.a. das Umweltbundesamt und das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im [Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel](#). Zusätzlich informiert [ClimateADAPT](#) sowie bei kommunalen Anpassungsaktivitäten der [Klimaanpassungsdienst Klimalotse](#) und das Deutsche Klimavorsorgeportal ([KLiVO](#)) über wissenswertes zum Themenfeld Anpassungsmaßnahmen. Ein Überblick über Werkzeuge der Anpassung bietet zusätzlich [KomPass](#) sowie die [KomPass-Tatenbank](#) zu beispielhaften lokalen Praxisprojekten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Beispielhafte weiche und naturbasierte Anpassungsmaßnahmen nach Klimavariablen umfassen u.a.:

Hitze

- Dachbegrünung und/oder Fassadenbegrünung der Infrastruktur,
- Einsatz von naturbasierten Verschattungselementen durch Grünflächen und schattenspendende Bepflanzung,
- Anlage natürlicher Wasserrückhaltmaßnahmen (Anlage von Wasserflächen, Renaturierung von Flussauen und -läufen),
- Reduzierung der Versiegelung von Flächen oder Entsiegelung von Plätzen mit anschließender dauerhafter Begrünung,
- Frischluftzirkulation,
- Freihalten von Kaltluftschneisen,
- Beachtung von Schutzabständen zum Schutz vor Waldbränden,
- Implementierung von Hitzeaktionsplänen,
- Arbeitsschutzmaßnahmen.

Dürre

- Dach- und Fassadenbegrünung,
- Anlage von Grün- und Wasserflächen,
- Einsatz von naturbasierten Verschattungselementen zur Reduktion der Verdunstung,
- Freihalten von Kaltluftschneisen,
- Maßnahmen zur Wassereinsparung und -speicherung,
- Implementierung von Strategien und Aktionsplänen.

Überschwemmungen, Starkregen

- Dachbegrünung und/oder Fassadenbegrünung der Infrastruktur,
- Einrichtung von Flächenversickerung, Wasserrückhaltung und -verdunstung durch bspw. Mulden-Rigolen-Systeme und Teiche,
- Schaffung naturnaher Biotop, grün-blauer Infrastruktur, bspw. Grün- und Wasserflächen oder Feuchtbiotop,
- Reduzierung der Versiegelung,
- Arbeitsschutzmaßnahmen,
- Implementierung von Strategien und Aktionsplänen.

Stürme

- Anlage von Windschutzhecken,
- Einhaltung von Sicherheitsabständen,
- Sicherung mobiler Objekte,
- Implementierung von Strategien und Aktionsplänen.

Für die Bewertung der Wahl und des Erfüllungsgrades geeigneter Anpassungsmaßnahmen wird empfohlen, folgende Kriterien und Fragestellungen zu berücksichtigen. Kriterien, die in die Bewertung der Anpassungsmaßnahme einfließen sollten, umfassen in Anlehnung an die Europäische Kommission (2013):

- **Das Ausmaß der Risikominderung,**
 - Ist die Anpassungsmaßnahme (auch künftig) geeignet, um potenzielle klimabedingte Gefahren zu minimieren?
- **Die Auswirkung auf andere Areale oder Interessengruppen,**
 - Entstehen Auswirkungen durch die Anpassungsmaßnahme auf benachbarte Standorte oder auf berechnigte Interessen anderer Akteurinnen und Akteure?
- **Die Umsetzbarkeit der Anpassungsmaßnahme (technisch sowie zeitlich),**
 - Kann die Anpassungsmaßnahme technisch sowie zeitlich umgesetzt werden?
 - In welchem Zeitrahmen kann die Umsetzung der Anpassungsmaßnahme erfolgen?
- **Die Kompatibilität mit den klimapolitischen Zielen,**
 - Trägt die Anpassungsmaßnahme zu den Zielen der Nachhaltigkeit und der Ressourceneffizienz bei?
- **Den Umfang positiver Nebeneffekte** sowie
 - Führt die Anpassungsmaßnahme zu positiven Nebeneffekten des Klimas oder der biologischen Vielfalt?
- **Die Kosten**
 - Übersteigt der Nutzen der Anpassungsmaßnahme potenzielle Kosten in Folge einer Gefährdung des Infrastrukturvorhabens?
 - Werden durch die Anpassungsmaßnahme auch potenzielle ökologische und soziale Kosten berücksichtigt?

Übereinstimmung mit der Niedersächsischen Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Die Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2021 zeigt den Handlungsbedarf zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in einer Reihe an Handlungsfeldern wie dem Bauwesen, der Industrie und dem Gewerbe sowie der Biodiversität und des Naturschutzes auf. Insbesondere die Wahl weicher und naturbasierter Anpassungsmaßnahmen (grüne und blaue Anpassungsmaßnahmen) stellt die Übereinstimmung getroffener Anpassungsmaßnahmen des Infrastrukturvorhabens mit der niedersächsischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel sicher. Eine Reihe an Gesetzen, die die Förderung der Klimaanpassung sowie die Minderung der Folgen des Klimawandels hervorheben, wie das Baugesetzbuch gemäß § 1 Absatz 5 oder das Niedersächsische Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels gemäß § 3 Absatz 1, tragen zusätzlich zur Übereinstimmung des Infrastrukturvorhabens mit der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel bei.

Durch die Einhaltung der in diesem Dokument aufgeführten Anpassungsmaßnahmen oder vergleichbarer Maßnahmen, die auf naturbasierte Lösungen setzen oder verhältnismäßige „graue“ Lösungen darstellen, hat keine zusätzliche Überprüfung der Übereinstimmung der Anpassungsmaßnahme mit den Strategien zur Anpassung an den Klimawandel zu erfolgen.

Literaturverzeichnis

- DWD (2018). Klimareport Niedersachsen; Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, Deutschland, 52 Seiten: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_ns/klimareport_ns.html
- Europäische Kommission, E. et al. (2013). Guidelines for project managers : making vulnerable investments climate resilient. non paper, Publications Office of the European Union. Belgium: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/guidances/non-paper-guidelines-for-project-managers-making-vulnerable-investments-climate-resilient/guidelines-for-project-managers.pdf>
- Europäische Kommission (2021). Bekanntmachung der Kommission. Technische Leitlinien für die Sicherung der Klimaverträglichkeit von Infrastrukturen im Zeitraum 2021 – 2027. 2021/C 373/01 vom 16.09.2021: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916\(03\)&from=DE](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916(03)&from=DE)
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2019): Klimawirkungsstudie Niedersachsen – Wissenschaftlicher Hintergrundbericht. Hannover: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/klima/klimawirkungsstudie-niedersachsen--176873.html>
- Renner, K., Wolf, M., Porst, L. et al. (2021). Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Teilbericht 2: Risiken und Anpassung im Cluster Land. Climate Change 21/2021 – Im Auftrag des Umweltbundesamtes: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-06-10_cc_21-2021_kwra2021_land_1.pdf