

Bereitstellung einheitlicher Beobachtungs- und Klimaprojektionsdaten als Grundlage für die Klimaanpassung in Deutschland

Empfehlungen für die Zusammenarbeit von Bund und Ländern für meteorologische Daten

Erstellt durch das

Bund - Länder - Fachgespräch

"Interpretation regionaler Klimamodelldaten"

(Stand: April 2025)

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	3
2	Einleitung	4
2.1	Motivation	4
2.2	Defizitanalyse	5
2.3	Ansatz	5
2.4	Aufbau des Dokumentes	6
3	Aufgaben	6
3.1	Bereitstellung von Rohdaten	6
3.2	Bedarfsgerechte Aufbereitung	7
3.3	Ergebnisverwertung und -kommunikation	8
4	Aufgabenverteilung	9
4.1	Aufgaben der Klimaforschungsinstitute	9
4.2	Aufgaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD)	9
4.3	Aufgaben Bundesländer	10
4.4	Aufgaben der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes	10
5	Organisatorische Aspekte, Umsetzung	11
5.1	Netzwerk EURO-CORDEX	11
5.2	Bund-Länder-Fachgespräch "Regionale Klimaprojektionen"	11
5.3	DAS-Basisdienst "Klima und Wasser"	12
5.4	Behördennetzwerk Klimawandel und Anpassung im Rahmen der DAS	12
5.5	Handlungsfeld- und regionsbezogene Bund-Länder Arbeitskreise und Gremien	12
5.6	Empfehlung	12
6	Anforderungen an Daten und Bereitstellung	13
6.1	Anforderungen bzgl. Datensätze (Stand: 09/2023)	13
6.2	Mindestanforderungen an die Datenevaluierung	15
6.3	Mindestanforderung an die Bereitstellung der Daten	15
6.4	Anforderungen an den Aktualisierungszyklus	16

1 Vorbemerkung

In diesem Papier werden Empfehlungen für eine effiziente Zusammenarbeit bei der Bereitstellung, Evaluation und Aufbereitung von Klimadaten (und damit Klimawandelinformation) für die Nutzung im Rahmen der Anpassungsstrategien des Bundes und der Länder beschrieben. Im Fokus stehen hier ausschließlich die meteorologischen und daraus abgeleiteten klimatologischen Basisdaten für Deutschland (Binnenland und küstennahe marine Bereiche). Andere Daten wie hydrologische und ozeanographische Daten werden hier (derzeit) nicht adressiert.

Der Text umreißt verschiedene Aufgabenstellungen im Bereich von Forschungs-, Bundes- und Landeseinrichtungen. **Zentrales Ziel ist es, den Gesamtprozess der Datenbereitstellung in transparente Bearbeitungsschritte und Aufgaben zu gliedern, um Doppelarbeit zu vermeiden und Zusammenarbeit zu fördern. Damit geht einher, dass Datenprodukte und daraus abgeleitete Aussagen kohärenter, widerspruchsfreier und damit für Anwendungsfragen leichter zugänglich und verwendbar werden.**

Die Empfehlungen fußen auf dem persönlichen Erfahrungsschatz, den Arbeitsfeldern und der daraus abgeleiteten Perspektive des BLFG-Redaktionsteams auf die Thematik. Sie dienen zunächst der Abstimmung der im Bund-Länder-Fachgespräch "Interpretation regionaler Klimamodelldaten" verbundenen Partner untereinander. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Auch ist das Papier nicht bindend.

Das Dokument versteht sich als Impulssammlung für die Verbesserung der interinstitutionellen Zusammenarbeit. Kommentare, Verbesserungsvorschläge oder die Beteiligung weiterer Partnerinstitutionen sind ausdrücklich willkommen. Die Fortschreibung erfolgt im Bund-Länder-Fachgespräch (BLFG). Auch können die Impulse in anderen Fachnetzwerken (z.B. der Wasserwirtschaft) gerne aufgegriffen werden.

2 Einleitung

2.1 Motivation

Der Klimawandel findet statt – auch hier in Deutschland. Damit Schäden vermieden oder zumindest geringgehalten werden können, sind wirkungsvolle Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Um diese Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig entwickeln und vorausschauend umsetzen zu können, ist das Verständnis vergangener und die Kenntnis der möglichen zukünftigen klimatischen Entwicklungen Voraussetzung.

Die Anpassung Deutschlands an die Folgen des menschengemachten Klimawandels ist gemeinsam mit dem Beitrag Deutschlands zum Klimaschutz eine der wichtigsten Notwendigkeiten und Herausforderungen für die nächsten Dekaden. Mit Fortschreiten des Klimawandels rücken auch vorhandene Grenzen der Anpassung näher und der zeitliche Spielraum für Anpassung verkürzt sich. Folglich steigt der Anpassungsdruck. Es ist das gemeinsame Ziel aller mit der Thematik „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ befassten Akteurinnen und Akteure, aktuelles, wissenschaftlich fundiertes Wissen zur vergangenen und zukünftigen Klimaentwicklung in Deutschland zur Verfügung zu haben und bereit zu stellen, um den Anpassungsbedarf zu ermitteln sowie sachlich begründete Entscheidungen zur Umsetzung treffen zu können.

Die Analyse vergangener Entwicklungen anhand von meteorologischen Messdaten sowie die Auswertung regionaler Klimaprojektionen¹ für Deutschland liefern die Basisinformationen zu Klimaänderungen in der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)² und im Rahmen der Anpassungsstrategien der Bundesländer³. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden für Deutschland und die Bundesländer wichtige mögliche Klimafolgen identifiziert, Anpassungsstrategien formuliert und Anpassungsmaßnahmen entwickelt. Hierfür werden neben kontinuierlich fortgeschriebenen Beobachtungsdatensätzen auch regionalisierte Klimasimulationen (Projektionen) verwendet, die jeweils einige Jahre nach den IPCC-Sachstandsberichten verfügbar werden⁴.

Das Papier entstand primär aus dem Kreis der Mitarbeitenden, die in den Landesumweltämtern für die Themen Klimaentwicklung und Klimaanpassung zuständig sind, sowie entsprechenden Vertretern der Bundesoberbehörden DWD, UBA und BfG. Es spiegelt daher deren spezifische Sichtweise und Anforderungen wider.

Das Papier stellt einen Versuch der Strukturierung dar, der im Moment weder vollständig sein kann noch endgültig ist, sondern am Beispiel "regionale Klimadaten" erstmalig begangen wird. Da der Gesamtprozess der Datenbereitstellung viele weitere Akteure und Themenfelder betrifft, ist eine weitere Diskussion, Beteiligung und Entwicklung notwendig und willkommen. Insbesondere sind aktuell noch keine Bezüge zur Klimafolgenforschung (z.B. Hydrologie, Ge-

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument vereinfachend von „regionalen Klimaprojektionen“ gesprochen. Diese Bezeichnung umfasst die Kombination aus Emissionsszenarien (SRES, RCPs oder SSPs), globalen Klimamodellen (GCMs) mit regionalen Klimamodellen (RCMs).

² Deutsche Anpassungsstrategie: siehe <https://www.bmu.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel/>

³ Siehe mittelbar auch das Klimaanpassungsgesetz des Bundes, das am 01.07.2024 in Kraft getreten ist.

⁴ Zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Papiers v.a. auf Basis des 5. IPCC-Sachstandsberichtes (IPCC 2013 bzw. CMIP5). Frühestens ab 2025 auf Basis des 6. IPCC-Sachstandsberichts (IPCC, 2021 bzw. CMIP6).

sundheit, Umwelt, ...) hergestellt. Die Nutzung und Anwendung von Klimadaten in der Klimafolgenforschung ist so divers und hat so unterschiedliche Anforderungen, dass sie in diesem Papier nicht ausreichend dargestellt werden können. Mit diesem Papier soll ein Impuls gegeben werden, der idealerweise auch in anderen Bereichen zu einer entsprechenden Strukturierung und Transparenz führt.

Mit dem beschlossenen und dem am 1. Juli 2024 in Kraft tretenden Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG)⁵ ist eine weitere Motivation entstanden. Insbesondere der § 9 mit dem Absätzen 1 und 2 fordert a) Bund und Länder zu einer engeren Zusammenarbeit und b) den Bund zu Unterstützung der Länder im Rahmen seiner Zuständigkeit auf. Letzteres wird nochmal mit § 12 Abs. 7 untersetzt.

2.2 Defizitanalyse

Die Bereitstellung und Auswertung von regionalen meteorologischen Beobachtungs- und insbesondere Projektionsdaten erfolgte bisher vielfach projektbezogenen und oft forschungsfinanziert. Die damit einhergehende Vielfalt und Dynamik sind in der Forschung erwünscht. Sie erschwert jedoch eine stringente Organisation der Abläufe in der Nutzung der Ergebnisse; z.B. klar definierte Modellensembles, die für breit abgestimmte Auswertungen⁶ genutzt werden können / sollen. Synergien blieben ungenutzt, stattdessen stieg der Abstimmungsaufwand.

Insbesondere die Evaluation der regionalen Klimasimulationen und deren Auswertung für Nutzende in Deutschland ist bisher nicht hinreichend koordiniert durchgeführt worden. In der Folge wurden beispielsweise für verschiedene Anwendungen (Handlungsfelder) und Regionen (Bundesländer) verschiedene, nach unterschiedlichen Kriterien definierte Klimaprojektionsensembles zusammengestellt. Folge waren mitunter vermeidbare Doppelarbeit und unnötiger Ressourceneinsatz sowie fehlende Abstimmung und Querbezüge zwischen den teilweise redundanten Datenprodukten. Es ergaben sich teilweise uneinheitliche Aussagen zu einigen Indikatoren des Klimawandels für dieselbe Region oder Brüche an Landesgrenzen. Dies führte zu Kommunikationsproblemen und zu Verwirrung bei einigen Anwendern und Entscheidungsträgern.

Zudem werden die benötigten Datensätze immer größer, da mit jeder neuen Klimasimulation sowohl die räumliche und zeitliche Auflösung, als u.U. auch die Anzahl der Mitglieder des Ensembles steigt. So nehmen das Verarbeiten, Aufbereiten und Teilen von Daten Zeit und das Bereitstellen der Daten auf regionaler Ebene umfangreiche Ressourcen in Anspruch.

Hilfreich, bislang aber noch nicht geklärt, wäre daher eine transparente, aufeinander abgestimmte Rollen-, Ressourcen- und Aufgabenverteilung von Bund, Bundesländern sowie Forschungseinrichtungen und Universitäten, die an der Thematik arbeiten.

2.3 Ansatz

Fachleute aus Bundes- und Landesbehörden sowie der Forschungs- und Beratungsinstitutionen (hier: Mitwirkende im Bund-Länder-Fachgespräch "Interpretation regionaler Klimamodell-daten"; siehe Impressum) arbeiten daran, die Vorgehensweisen und Organisationsstrukturen bei der Bereitstellung, Auswertung und Evaluation von regionalen Klimasimulationen sowie beobachtungsbasierten Referenzdaten immer weiter zu professionalisieren. Der Prozess soll

⁵ BGBl. 2023 I Nr. 393 vom 22.12.2023; <https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/393/VO.html>

⁶ Breit abgestimmte Informationen entstehen aus der Kommunikation im Bund-Länder-Fachgespräch, der Kooperation mit modellierenden Einrichtungen und durchlaufen Qualitätskontrollen.

für die jeweiligen Zielgruppen (Nutzende, Entscheidungstragende) stringent und möglichst transparent gestaltet werden.

Mit diesem Papier werden, auf der Basis der Erfahrungen der Verfassenden, Vorschläge gemacht, Synergien zu nutzen um Prozesse zu optimieren. Die **Anforderungen** sowie die für die Erstellung und Bereitstellung von meteorologischen Datensätzen notwendigen **Strukturen** und **Zuständigkeiten** werden beschrieben und, soweit erforderlich, präzisiert bzw. neu definiert.

Das Papier konzentriert sich auf **meteorologische Daten** der Vergangenheit (Beobachtung) und Zukunft (Projektionen) im Binnenland und küstennahen marinen Bereich (Küsten, Ästuar) sowie daraus abgeleitete **Klimatologien**. Es geht primär um die Schritte der **Datenaufbereitung, Ergebnisabstimmung und -verwertung**. Die Bereitstellung der dazu erforderlichen **"Rohdaten"**, d.h. die Pflege, Entwicklung und der Betrieb von globalen und nationalen Messnetzen und Klimamodellen wird bisher nur am Rande behandelt, muss aber langfristig integriert werden.

2.4 Aufbau des Dokumentes

In Kapitel 3 werden zunächst die Aufgaben beschrieben, wie sie die Verfasser bei der Generierung, Bewertung, Auswahl, Aufbereitung und Bereitstellung von regionalen Referenzdaten und Klimaprojektionsensembles derzeit wahrnehmen. Das anschließende Kapitel 4 unterbreitet einen Vorschlag für eine optimierte Aufgabenverteilung zwischen Forschung, Bund und Ländern. Organisatorische Aspekte werden im Kapitel 5 angesprochen. Abschließend werden konkrete Anforderungen an die Datenbasis definiert (Kapitel 6).

3 Aufgaben

3.1 Bereitstellung von Rohdaten

Als "Rohdaten" werden hier originäre meteorologische Daten aus Beobachtungsnetzen und Klimamodellen bezeichnet. Diese Daten bedürfen vor einer Analyse bzw. einer Verwendung in nachgeschalteten Modellen einer bedarfsgerechten Aufbereitung (s. nachfolgender Punkt). Für detaillierte und konkrete Klimawirkungsanalysen in Deutschland sind diese Rohdaten nicht ausreichend.

Beobachtungsdaten

Der Deutsche Wetterdienst, aber auch eine Vielzahl anderer Einrichtungen, erfasst seit vielen Jahren den Zustand der bodennahen Atmosphäre (Troposphäre) mit Stationsmessnetzen und weiteren Messverfahren (z.B. Radar, Radiosonden). Diese Daten liegen für weite Teile Deutschlands vor und werden routinemäßig geprüft und ausgewertet. Auf Basis dieser Daten können Aussagen über das vergangene und aktuelle Klima gemacht werden. Für einige Parameter werden die an Stationen gemessenen Werte mit statistischen Verfahren auf flächendeckende Raster übertragen.

Projektionsdaten

Als wesentliche Datengrundlage für die Berichte des Weltklimarates werden globale Klimaprojektionen mit verschiedenen globalen Klimamodellen bzw. Erdsystemmodellen (GCMs) unter Annahme abgestimmter globaler Klimaszenarien erstellt. Diese Arbeiten sind in Phasen des

sogenannten Coupled Model Intercomparison Projects (CMIP) organisiert. Die aktuelle Phase ist Phase 6 (CMIP6).

Die Ergebnisse der GCMs sind im Hinblick auf die räumliche Auflösung relativ grob (~ 100 km) und geben u.a. regionale topographische Spezifika nicht wieder (z.B. kleineräumige topographische Strukturen oder Küstenregionen). Daher werden ausgewählte GCM-Läufe in einem weiteren Schritt mit höher aufgelösten Klimamodellen regionalisiert (regionale Klimamodelle (RCMs) oder statistische Verfahren). Dieser sehr rechenaufwendige Schritt wird durch ein Netzwerk von Forschungsinstitutionen und Wetterdiensten durchgeführt (für Europa insbes. EURO-CORDEX)⁷. An den Netzwerken waren und sind verschiedene Partnerinstitutionen des Bund-Länder-Fachgespräches beteiligt (DWD, UBA, BfG, BSH, HLNUG, ...).

Im Ergebnis liegen (derzeit mit CMIP5) europaweite regionale (bei statistischen Verfahren für Teilregionen) Klimadaten in Auflösungen zwischen 12 km (0,11°) und 25 km (0,22°) vor.

3.2 Bedarfsgerechte Aufbereitung

Die Rohdaten aus Beobachtungsnetzen und regionalen Klimamodellen (s. Abschnitt 3.1) sind für bestimmte Fragestellungen Mitteleuropas oder Deutschlands aufgrund systematischer Abweichungen von Modell- und Beobachtungsdaten oft nicht unmittelbar verwendbar und teilweise immer noch zu grob aufgelöst. Für eine konkrete und ausreichend detaillierte Analyse von Klimawirkungen in Deutschland, nachgeschaltete Modellierungen und schließlich für die Bestimmung von Anpassungserfordernissen sind diese Rohdaten in mehreren Schritten aufzubereiten. Zu beachten ist dabei, dass „einfache“ Interpolations- oder Regionalisierungsverfahren in der Regel zu keiner Verbesserung der Datenqualität führen, sondern lediglich die technische Auflösung der Datensätze erhöhen. "Deutschland" umfasst hierbei neben dem Staatsgebiet auch die für Deutschland relevanten internationalen Einzugsgebietsanteile und küstennahe marine Bereiche (EZG-DE).

Für Beobachtungsdaten:

- a) Zusammenführung und Prüfung von Beobachtungsdaten aus verschiedenen **Messnetzen** (z.B. Landesmessnetze, Messnetze angrenzender nationaler Wetterdienste), idealerweise für das für Deutschland relevante **Auswertungsgebiet EZG-DE**,
- b) **Statistische Regionalisierung** von Stationsdaten auf ein einheitliches hochauflösendes Raster
- c) Fortschreibung beobachtungsbasierter **Referenzdatenprodukte**,

Für Projektionsdaten:

- d) Akquise der verfügbaren Klimaprojektionsdaten aus den **Forschungsdatenbanken (insbesondere ESGF)**
- e) **Evaluierung** der Datensätze für das Gebiet EZG-DE, und vereinbarter Teilräume in geeigneter Form (z.B. Klimaaudit)⁸
- f) Ausschneiden des für Deutschland relevanten Auswertungsgebietes EZG-DE,

⁷ <https://www.euro-cordex.net/>

⁸ Bisher wurden Klimaaudits auf Bundesebene (BfG) und Landesebene (z.B. Land Bayern) durchgeführt (vgl. „[Struve et al., 2020](#)“ sowie Zier et al. 2021 und Nilson 2021 in [PROMET](#) Heft 104). Eine Vereinheitlichung für Deutschland (DWD) ggf. unter Berücksichtigung einiger Nachbarländer (DACH, meteorologische Dienste Deutschlands, Österreichs und der Schweiz) ist am DWD in Entwicklung.

- g) Auswahl und Abstimmung eines nationalen **Referenzensembles**⁹ von validen Klimaprojektionen
- h) Auswahl und Abstimmung eines reduzierten **Kernensembles**¹⁰ auf Basis des Referenzensembles, d.h. einer möglichst kleinen Anzahl von Klimaprojektionen, die die Bandbreite des Referenzensembles möglichst beibehält und den Aufwand für Wirkmodellierungen realisierbar hält.
- i) **Bias-Adjustierung** aller ausgewählten Klimasimulationen des Referenzensembles bzgl. aller wesentlichen Klimavariablen bezogen auf die beobachtungsbasierten Referenzdaten
- j) **Statistische Regionalisierung** auf ein einheitliches hochauflösendes Raster

Diese Arbeiten sollten bundesweit einheitlich durchgeführt werden, um Doppelarbeit zu vermeiden und eine zentrale Datenbasis für weitergehende Modellierungen sowie handlungsfeld- und regionsspezifische Analysen zu schaffen. Um den bestmöglichen Nutzen der entstehenden Datenprodukte sicherzustellen, ist es entscheidend, dass sich datenproduzierende und datennutzende Institutionen eng abstimmen; z.B. in Bezug auf die Zielgrößen und Kriterien der Evaluierung von Klimamodellen.

3.3 Ergebnisverwertung und -kommunikation

Eine von der Rohdatenbereitstellung (vgl. Abs. 3.1) und bedarfsgerechten Aufbereitung (vgl. Abs. 3.2) unabhängige und in der Beratung besonders wichtige Aufgabe ist die spezifische **Ergebnisverwertung** und die **Ergebniskommunikation** für verschiedene Handlungsfelder und Regionen. Hierzu gehören die folgenden Schritte:

- a) Abstimmung von klimatologischen **Indikatoren** und deren Definition (Teilmenge der Klimaindikatoren sind die Kenntage)
- b) die **Berechnung** von Klimaindikatoren und weiteren Variablen aus Beobachtungs- und Projektionsdaten (Referenzdaten, Referenzensemble)
- c) die **Weiterverwertung** der Beobachtungs- und Projektionsdaten z.B. in **nachgeschalteten Modellen** (z.B. hydrologische Modelle, regionale Ozeanmodelle, ...)
- d) die **Bereitstellung und Visualisierung** der Daten und Auswertungen in Webportalen
- e) die nutzergruppenspezifische **Beratung** zur Verwendung von Daten und Analysen in der Anpassungspraxis.
- f) die **Dokumentation** in Form technisch-methodischer Berichte und nutzerbezogen-aggregierter Zusammenfassungen inkl. Querverweisen zu weiteren regionalen, handlungsfeldbezogenen bzw. räumlich und handlungsfeldübergreifenden Informationsangeboten.

Diese Arbeiten können nur teilweise bundesweit abgestimmt und **zentral** durchgeführt werden. Zu den gemeinsam durchführbaren Schritten gehört vor allem a) und b). Die Weiterverwertung, Informationsbereitstellung und Beratung für alle Handlungsfelder, Regionen und Skalen muss jedoch z.T. **dezentral** durchgeführt werden. Nur so können bestehende Ressourcen, Fachnetzwerke, regionales Wissen sowie etablierte Kommunikationspfade zu den zahlreichen und sehr heterogenen Nutzergruppen bereitgestellt werden.

Es muss sichergestellt werden, dass auch dezentrale Arbeitsschritte und Angebote grundsätzlich kohärent sind. So müssen widersprüchliche Informationen unbedingt vermieden werden, da sie entscheidungshemmend wirken können. Auch sollten Unsicherheiten klar und möglichst

⁹ Für mehr Informationen siehe https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaprojektionen/fuer_deutschland/fuer_dtsl_rcp-datensatz_node.html

¹⁰ Für Details zu Kernensembles siehe: https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_promet/Promet_104_Einzelkapitel_PDF/Promet_104_Kap4_pdf.pdf?blob=publicationFile&v=4

einheitlich kommuniziert werden. Die "Leitlinien zur Interpretation regionaler Klimamolldaten" bieten hierzu Orientierung¹¹. Falls Auswertungen aus bestimmten Gründen nicht mit dem empfohlenen Ensemble oder der empfohlenen Datenbasis durchgeführt werden können, sollte eine Einordnung der Ergebnisse relativ zu den Ergebnissen des Referenzensembles erfolgen¹². Wichtig sind auch Querverweise zwischen den verschiedenen regionalen, handlungsfeldbezogenen bzw. räumlich und handlungsfeldübergreifenden Informationsangeboten.

4 Aufgabenverteilung

Die intensive Zusammenarbeit und Abstimmung aller beteiligten Akteure ist entscheidend für die Kohärenz und die Nutzbarkeit der Datengrundlagen der Klimaanpassung in Deutschland. Daneben entscheiden auch die Klarheit der Aufgabenverteilung und die Stringenz der Organisation über die Qualität des Resultats und die zeitnahe Verfügbarkeit von Aktualisierungen. Zur Qualität gehört u.a. die Aktualität, die durch eine regelmäßige Aktualisierung und die zeitnahe Verfügbarkeit von Daten zu gewährleisten ist. Auch hier ist eine klare Definition von Aufgaben und Abläufen hilfreich.

In diesem Kapitel 4 werden die in Kapitel 3 genannten Aufgaben einzelnen Institutionen und Gremien zugeordnet. Diese Zuordnung basiert auf den gegenwärtigen Vorgehensweisen im Umfeld der Verfassenden in Bezug auf meteorologische Daten und daraus abgeleitete Klimatologien, skizziert also einen Ausschnitt des Gesamtprozesses. Die Aufgabenverteilung besteht im Grundsatz bereits, jedoch wird ihre Rolle im vorliegenden Kontext betont bzw. geschärft.

4.1 Aufgaben der Klimaforschungsinstitute

Aufgabe(n): Bereitstellung von Rohdaten (vgl. Abs. 3.1)

Europäische Klimaforschungseinrichtungen und nationale Wetterdienste sind an Entwicklung und Betrieb von globalen und regionalen Klimamodellen beteiligt und sichern die Bereitstellung von Rohdaten i.S. von Abschnitt 3.1. Diese Arbeiten sind in den internationalen Initiativen CMIP und EURO-CORDEX, sowie im nationalen Kontext in projektbezogenen Konsortien (z.B. BMBF-ReKliEs-De¹³ und BMBF-UDAG Projekt¹⁴) koordiniert.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Klimaforschungsinstitute auch weiterhin die Klimasimulationen bereitstellen. Da dies aufgrund des Forschungscharakters der zuvor genannten Programme nicht bzw. nicht immer zeitnah erfolgen kann, sollte durch Einflussnahme auf die entsprechenden Gremien und Geldgeber ein höherer Operationalisierungsgrad der Erstellung von Klimaprojektionen erwirkt werden.

4.2 Aufgaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

Aufgaben: Bereitstellung von Rohdaten (s. Abs. 3.1), Bedarfsgerechte Aufbereitung (s. Abs. 3.2), Ergebnisverwertung und -kommunikation (anteilig; s. Abs. 3.3)

¹¹ <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Leitlinien-Klimamolldaten.pdf>

¹² z.B. „Das hier verwendete Modell simuliert die Niederschlagsänderung eher im unteren / oberen Bereich aller aktuell vorliegenden Modelle“

¹³ <https://reklies.hlnug.de/home>

¹⁴ https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimaprojektionen/fuer_deutschland/udag_node.html

Für Deutschland beteiligt sich der DWD an der Erstellung und Bereitstellung von Rohdaten (Beobachtungen + Klimasimulationen) (vgl. 3.1 und 4.1).

Ferner setzt der DWD die bedarfsgerechte Aufbereitung der Rohdaten für Deutschland inklusive der internationalen Einzugsgebietsanteile und küstennahe marine Bereiche um (Abs. 3.2). Dabei agiert er nicht unabhängig, sondern in enger Abstimmung mit verschiedenen Fach- und Forschungsnetzwerken. Er nimmt Bedarfe, Impulse und weitere Anliegen der mit ihm kooperierenden Ressortforschungseinrichtungen des Bundes (z.B. UBA, BfG, BSH) und der Bundesländer auf und vertritt diese u.a. in internationalen Gremien¹⁵.

Bezüglich der bedarfsgerechten Aufbereitung werden insbesondere Fragen der Datenauflösung und -formate sowie der Evaluationskriterien mit den nationalen Netzwerkpartnern (Ressortforschungseinrichtungen des Bundes und Bundesländer) abgestimmt. Nur so können die entstehenden Datenprodukte ohne weitere Aufbereitungsschritte und somit ressourcenschonend weiterverarbeitet werden. Auch die weitgehende Akzeptanz eines zentralen Referenz- (bzw. Kern-) Ensembles kann nur unter Einbeziehung der Netzwerkpartner erreicht werden.

Der DWD übernimmt auch Teile der Ergebnisverwertung und -kommunikation. Hierzu gehören bundeslandübergreifende Auswertungen meteorologischer Größen. Auch diese Informationen werden mit weiteren Bundesinstitutionen (z.B. UBA, BfG, BSH) und den Bundesländern abgestimmt. Nur so ist Kohärenz mit weiterführenden, nicht durch den DWD vertretenen Beratungsleistungen (z.B. hydrologische und ozeanographische Wirkungen) bzw. für spezifische Analysen auf Ebene von Regionen, Bundesländern, Kreisen oder Kommunen erreichbar.

4.3 Aufgaben der Bundesländer

Aufgaben: Ergebnisverwertung und -kommunikation (anteilig; s. Abs. 3.2)

Aufgabe der Bundesländer ist die Analyse und Quantifizierung des Klimawandels auf regionaler Ebene. Hierzu werden die Ergebnisse der genannten Aufbereitungsschritte (Abschnitt 3.2) weiter verwertet. Beispielsweise kann sich eine weitere Regionalisierung der Daten und deren Interpretation entsprechend den Erfordernissen des Bundeslandes als notwendig erweisen. [Eine derartige Selektion des nationalen Referenzensembles ist sachgerecht, wenn deren Bandbreite beibehalten wird und das regionale Ensemble mit dem Kernensemble korrespondiert. Da in manchen Bundesländern zusätzliche oder weitergehende Datensätze vorliegen, die dort ergänzend genutzt werden, können diese auch in regionalen Klimawirkungsmodellen weiterverwendet werden.](#) Damit haben die Bundesländer die Möglichkeit, spezielle und auch kleinräumige Fragestellungen zielgruppengerecht zu bearbeiten. Die Bundesländer übernehmen somit einen wesentlichen Teil der Kommunikation hin zu den Kommunen und Landkreisen.

Die Bundesländer bringen die Bedarfe und Anforderungen ihrer Nutzenden-Netzwerke in die Zusammenarbeit mit dem Bund beispielweise im Bund-Länder-Fachgespräch ein (weitere Austauschforen in Kapitel 5). Sie definieren daraus die Anforderungen gegenüber dem DWD und stimmen sich mit weiteren Bundesländern und Netzwerkpartnern (z.B. Bundesoberbehörden) ab.

4.4 Aufgaben der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes

Aufgaben: Bereitstellung von Rohdaten (anteilig, s. Abs. 3.1); Ergebnisverwertung und -kommunikation (anteilig; s. Abs. 3.2)

¹⁵ neben CORDEX auch die Gruppe der Klimamodellierenden und -modellierer, IPCC, den Zusammenschluss der deutschsprachigen Wetterdienste DACH und der EU

Den Ressortforschungseinrichtungen des Bundes obliegt die Klimaberatung und die Be-, Aus- und Verwertung der Klimaprojektionen für die jeweils in ihrem Ressort und Zuständigkeitsbereich liegenden Aspekte des Klimawandels. Hierzu gehören z. B. bundesweite Klimawirkungs- und -risikoanalysen (zukünftig Klimarisikoanalysen) vor dem Hintergrund der Klimaanpassung u.a. in Bezug auf das Klimaanpassungsgesetz und das Wasserressourcen- und das Bundesverkehrsinfrastrukturmanagement.

Die Ressortforschungseinrichtungen des Bundes bringen die Bedarfe und Anforderungen ihrer Nutzenden-Netzwerke in die Zusammenarbeit mit den Bundesländern beispielweise im Bund-Länder-Fachgespräch ein. Sie definieren dann die Anforderungen gegenüber dem DWD und stimmen sich mit den Bundesländern und weiteren Netzwerkpartnern ab.

Einige Bundesbehörden beteiligen sich an der Erstellung von "Rohdaten", z.B. an spezifisch-regionalen oder ozeanographischen Modellierungen (UBA, BfG, BSH).

5 Organisatorische Aspekte, Umsetzung

Die für die Aufgabenerfüllung erforderlichen Aufbereitungs- und Abstimmungsprozesse sind in einigen Bereichen bereits implementiert. Für den Austausch und die Abstimmung sind verschiedene Gremien und Netzwerke nutzbar.

5.1 Netzwerk EURO-CORDEX

In diesem Netzwerk sind viele klimamodellierende Institutionen (Wetterdienste, Forschungseinrichtungen) zusammengeschlossen. Hier werden Entwicklungsschritte in Bezug auf regionale Klimamodelle koordiniert und Simulationsprotokolle für regionale Klimasimulationen erstellt, die als "Rohdaten" in den hier beschriebenen Prozess eingehen. In die Diskussion fließen die Rückmeldungen aus nationalen Fachgremien und von Nutzenden über die in den Gremien vertretenen nationalen Institutionen ein. Deutschland wird hier u.a. vertreten durch GERICS, das Forschungszentrum Jülich, das KIT und den DWD. Mittelbar waren und sind hier Institutionen beteiligt, die in nationalen Forschungsk Kooperationen mit den deutschen Vertretern zusammenarbeiten und/oder Klimasimulationen aufsetzen (u.a. BfG, BSH). Die Vertretung der Interessen von Nutzern auf nationaler Ebene in EURO-CORDEX ist essentiell, da durch Simulationsprotokolle, Auswahl der antreibenden Globalmodelle und Ensemblezusammensetzung maßgebliche Eckpunkte und Charakteristiken der später verfügbaren Datensätze und Produkte bestimmt werden.

5.2 Bund-Länder-Fachgespräch "Regionale Klimaprojektionen"¹⁶

In diesem informellen Bund-Länder-Fachgespräch (BLFG) werden gemeinsame Vorgehensweisen im Umgang mit regionalen Klimaprojektionen diskutiert und koordiniert. Beteiligt sind viele Bundesländer, verschiedene Bundesbehörden (DWD, UBA, BfG, BSH) und eine Großforschungseinrichtung. Ergebnisse sind neben dem Erfahrungsaustausch auch gemeinsame Positionspapiere (wie z.B. das Vorliegende) und Leitlinien (z.B. Leitlinien zum Umgang mit regionalen Klimaprojektionen¹⁷), die strukturgebend für Klimawirkungsanalysen innerhalb Deutschlands sind und teilweise auch Eingang in nationale und internationale Arbeitsgruppen (z.B. EURO-CORDEX) finden. Über neue Arbeitsstände der Positionspapiere und Leitlinien wird der ständige Ausschuss „Anpassung an die Folgen des Klimawandels – AFK“ informiert.

¹⁶ genauer Titel: "Interpretation regionaler Klimamodelldaten"

¹⁷ <https://ifu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Leitlinien-Klimamodelldaten.pdf>

5.3 DAS-Basisdienst "Klima und Wasser"

Der DAS-Basisdienst "Klima und Wasser" wurde für die regelmäßige Erstellung und Bereitstellung von deutschlandweit einheitlichen, aufbereiteten, regionalen Klimadaten (DWD, BSH) und daraus abgeleiteten wasserbezogenen Daten (BfG, BAW) eingerichtet. Er liefert viele Grundlagen für den (erweiterten) DAS-Prozess und ist als dauerhafte Ressource auch für die in diesem Papier erwähnten Arbeitsschritte (insbes. Aufbereitung, Beratung) unverzichtbar.

Die beteiligten Institutionen bringen sich in das BLFG „Interpretation regionaler Klimamodell-daten“ (DWD, BfG, BSH), den AK KLIWA (DWD, BfG) den LAWA-AK (DWD, BfG), das DAS-Behördennetzwerk (DWD, BfG, BSH, BAW) und weitere Gremien ein, um die Aufbereitungsschritte und Kommunikation mit den Bundesländern, Nachbarländern und weiteren Netzwerkpartnern abzustimmen.

5.4 Behördennetzwerk Klimawandel und Anpassung im Rahmen der DAS

Auf Bundesebene erfolgt ein regelmäßiger und ressortübergreifender Austausch sowie eine intensive Zusammenarbeit im Kontext der Fortschreibung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Diese Arbeiten werden durch das Behördennetzwerk Klimawandel und Anpassung übernommen. Zu nennen sind hier Arbeitsgruppen, die sich speziell dem DAS-Monitoring (rückblickend, Ziel: bundesweite Monitoringberichte) oder der Fortschreibung von Aktionsplänen Anpassung mit Fokus auf die Bundesebene widmen sowie Arbeitsgruppen, die zukunftsorientierte, bundesweite Klimarisikoplanungen erstellen, einschließlich der Zusammenstellung und Auswertung.

Insbesondere DAS-Monitoring und DAS-Klimarisikoplanungen verwenden die in diesem Bericht genannten Daten und Aufbereitungen.

5.5 Handlungsfeld- und regionsbezogene Bund-Länder Arbeitskreise und Gremien

Es existieren verschiedene Arbeitskreise und Gremien, die die für Deutschland vorliegenden Klimadaten (Beobachtung, Projektion) auf einzelne Handlungsfelder und Regionen herunterbrechen und interpretieren. Die Gruppen befassen sich neben der meteorologischen Information auch mit nachgelagerten Klimawirkungsinformationen. Im Bereich der Hydrologie sind hier z.B. der Arbeitskreis KLIWA (BY, BW, RLP, HE, SL, DWD, BfG) und der LAWA-AK (alle Bundesländer, DWD, BfG, UBA sowie Vertreter des BMUV und des BMDV) zu nennen. In diesen Gremien werden klare Bedarfe hinsichtlich der Datenaufbereitung und -auswertung formuliert und wichtige Entwicklungsimpulse gesetzt. Dies ist auch vor dem Hintergrund des nationalen Berichtswesens (z.B. in der LAWA) von Bedeutung.

5.6 Empfehlung

Die vorgenannte Zusammenstellung (5.1 bis 5.5) ist weder erschöpfend noch abschließend. Sie deutet an, dass verschiedene bestehende Kommunikations- und Austauschstrukturen genutzt werden können und müssen, um die Abstimmung einheitlicher Datengrundlagen für die Klimawandelanpassung in Deutschland (für das Binnenland und den küstennahen marinen Bereich) herbeizuführen.

Um den Prozess zu organisieren und zu koordinieren, wird empfohlen, dem informellen, aber über die Teilnehmenden gut vernetzten BLFG "Interpretation regionaler Klimamodell-daten" eine hervorgehobene Rolle zur Herbeiführung der Abstimmung zu geben.

6 Anforderungen an Daten und Bereitstellung

Die Anforderungen an die "bedarfsgerecht aufbereiteten Daten" (vgl. Abs. 3.2) werden sich mit der fortschreitenden Entwicklung von Modellen und Anwendungsfällen verändern. Mit Stand 2024 lassen sich die nachfolgend zusammengestellten Anforderungen formulieren.

6.1 Anforderungen bzgl. Datensätze (Stand: 04/2024)

Für weiterführende Simulationen (z.B. Hydrologie) sind eine Reihe von meteorologischen **Variablen** essentiell (Tabelle 1). Die Anforderungen an die Aufbereitung sind je nach Art der Analyse bzw. nach eingesetztem Modell unterschiedlich.

Um Kohärenz zu erzielen, muss jedoch möglichst vielen Anforderungen genügt werden. Im nachfolgenden wird unterschieden in **allgemeine Anforderungen**, die sich aus dem Großteil der Analysen/Modelle ergeben und die in der Aufbereitung für alle Variablen und flächendeckend berücksichtigt werden müssen, und **spezielle Anforderungen**, die hierüber hinausgehen und ggf. auf spezifische Variablen und Regionen beschränkt sein können. Zumindest Datenprodukte gemäß den allgemeinen Anforderungen sind zentral zugänglich zu machen. Für Datenprodukte gemäß den speziellen Anforderungen ist ein begrenzter Nutzendenkreis denkbar.

Mit der Unterscheidung von allgemeinen und speziellen Anforderungen geht keine Priorisierung bzgl. der Bedeutung der auf den Daten basierenden Analysen/Wirkmodelle einher. Grundsätzlich muss sichergestellt werden, dass die hier genannten Anforderungen in der CORDEX-Variablenliste abgebildet sind, da nur so eine Bereitstellung der notwendigen Daten von allen Modellierungsgruppen gewährleistet werden kann.

Nach aktuellem Stand benötigen die meisten Analysen/Modelle eine zeitliche Mindestauflösung von Tageswerten der genannten essentiellen Variablen (vgl. Tabelle 1). Nicht alle regionalen Klimamodelle stellen die genannten Variablen zur Verfügung. Diese Liste ist daher nicht als Ausschlussliste zu verstehen, sondern als Liste der Variablen, die wenn vorhanden, aufbereitet werden sollten. Für spezielle Fragestellungen und Variablen sind jedoch Stundenwerte oder höhere zeitliche Auflösungen erforderlich (Starkregen, Untersuchungen im Tidebereich, ...).

Es sollte mindestens ein Zeitraum von 1951 bis 2100 abgedeckt werden. Dabei basiert der Zeitraum 1951 bis heute (möglichst aktuell, mind. jährliche Fortschreibung) in der Regel auf Beobachtungen und der Zeitraum 1971 bis 2100 auf bisherigen CMIP5-Klimasimulationen (abweichend zur WMO-Klimareferenzperiode 1961-1990). Für spezielle Analysen wünschenswert und nach Möglichkeit bereitzustellen ist ein längerer Zeitraum (z.B. 1901 bis 2150) und ein möglichst großer Überlappungsbereich von Beobachtung und Klimasimulation. Es ist davon auszugehen, dass mit CMIP6 Klimasimulationsdaten für die Zeit 1961-2100 bereitgestellt werden.

Viele Analysen/Modelle verwenden Rasterdaten in einer räumlichen Auflösung von wenigen km. Insbesondere in der hydrologischen Klimawirkungsmodellierung hat sich ein 5 km-Gitter durchgesetzt, das bei der Entwicklung des DWD-Produktes HYRAS angelegt wurde und Ziel der Datenaufbereitung des DWD für Klimaprojektionen ist. Immer mehr Entwicklungen und regionale Analysen fußen jedoch auf Daten in 1 km nomineller Auflösung, was hier daher als allgemeine Anforderung formuliert wird. Allerdings müssen sich Nutzende der Limitationen solcher Rasterdaten bewusst sein, um sie korrekt anzuwenden. Zentraler Punkt ist hier, dass die effektive Auflösung dieser Datensätze deutlich gröber ist als die nominale Rastergröße.

Die Anforderungen bezüglich der räumlichen Ausdehnung sind vielfältig. Das Staatsgebiet Deutschlands muss in jedem Fall abgedeckt werden. Hydrologische Analysen benötigen darüber hinaus die ausländischen nach Deutschland entwässernden Einzugsgebietsanteile (EZG-DE), Analysen im küstennahen marinen Bereich benötigen die südliche Nord- und Ostsee bis ca. 56,5°N.

Tabelle 1: Übersicht der aufzubereitenden Variablen

Essentielle Variablen (Einheit)	Binnenland	Küstennaher mariner Bereich
Mittlere Lufttemperatur in 2 m Höhe (°C)	X	X
Maximale Lufttemperatur in 2 m Höhe (°C)	X	
Minimale Lufttemperatur in 2 m Höhe (°C)	X	
Niederschlagssumme (mm)	X	X
relative oder spezifische Feuchte (% g/kg)	X	X
Wolkenbedeckungsgrad (%)	X	X
Sonnenscheindauer (h)	X	
Globalstrahlung (W/m ²)	X	X
Windgeschwindigkeit und -richtung in 10 m Höhe (m/s)	X	X
Luftdruck in Luftdruck auf Meereshöhe (Pa)	X	X
Meeresoberflächentemperatur SST (°C)		(X) wenn vorhanden
Abwärtsgerichtete kurzwellige Strahlung in der Luft an der Oberfläche ¹⁸ [W/m ²]		X
Abwärtsgerichtete langwellige Strahlung in der Luft an der Oberfläche ¹⁹ [W/m ²]		X
Gesamtniederschlagsrate [kg/(m ² s)]		X
Mittlere Schneefallrate [kg/(m ² s)]	X	X

In Bezug auf die bereitgestellten Szenarien (hier: Emissions- oder Konzentrationsszenarien) **liegt bisher eine gewisse Priorität** auf den "Leitszenarien", die in den meisten Anpassungsstrategien vereinbart wurden (SRES A1B, RCP8.5, ...) ²⁰. Die übrigen Szenarien (unterschiedliche Klimaschutzerfolge, Hochemissionsszenarien) sind jedoch u.a. für die Erläuterung des Phänomens "Klimawandel" und der Szenariengewissheit von Bedeutung und ebenfalls bereitzustellen. Insbesondere für die Kommunikation der Szenarien sind Klimaschutzszenarien (RCP2.6, ...) als Pendant zu bisherigen „Leitszenarien“ wichtig, sofern sie bei politisch realistischen Anstrengungen realistisch sind.

¹⁸ surface downwelling shortwave flux in air (CORDEX-Nomenklatur)

¹⁹ Surface downwelling longwave flux in air (CORDEX-Nomenklatur)

²⁰ Für die SSP-Szenarien ist ein solches in Deutschland noch nicht definiert worden.

6.2 Mindestanforderungen an die Datenevaluierung

Die Datenevaluierung beinhaltet mehrere Schritte.

- a) **Prüfung auf Fehlerfreiheit:** Es hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass Klimamodell-daten aufgrund von Fehlern bei der Durchführung von Experimenten zurückgezogen wurden. Auch zeigten einige Modelle erratische Einzelwerte (Artefakte in einzelnen Zellen), die als nicht plausibel eingestuft wurden. Die Meta- und Rohdaten sind auf diese Fehler hin zu prüfen und aus der weiteren Bearbeitung auszuschließen bzw. wenn möglich zu korrigieren (Artefakte).
- b) **Technische Prüfung:** Zu diesem Schritt gehört u.a. die Prüfung der Daten auf Lesbarkeit (Format: netcdf) sowie die Prüfung der Metadaten auf Vollständigkeit und Standardkonformität (CORDEX-CMIP6 archiving specifications). Dies bezieht sich sowohl auf die Rohdaten als auch auf die aufbereiteten Daten.
- c) **Fachliche Prüfung:** In diesem Schritt erfolgt die Prüfung der RCM anhand des Vergleiches der Simulationsergebnisse und Beobachtungen (gleicher Zeitraum) mittels eines vereinbarten Indikatorenkataloges für vereinbarte Gebiete. Ziel ist es, die Klimasimulationen mit einem unakzeptablen Bias in essentiellen Variablen auszuschließen und gleichzeitig Informationen über bestehende Unsicherheiten zu erhalten. Sowohl der Indikatorenkatalog als auch die Frage des akzeptierten Bias und der notwendigen Mindestzahl an verbleibenden Projektionen ist im Netzwerk (u.a. im Bund-Länder-Fachgespräch) abzustimmen.

6.3 Mindestanforderung an die Bereitstellung der Daten und Rechenleistung

Die Datenprodukte gemäß den allgemeinen Anforderungen müssen über einen massendatenfähigen **Webservice** zugreifbar sein. Die **Lizenz** dieser Daten muss vollständige Nutzungsfreiheit zubilligen (ESGF unrestricted / CORDEX Commercial). **Visualisierungen** von Auswertungen auf Basis der Daten unter Berücksichtigung der "Leitlinien zur Interpretation regionaler Klimamodell-daten" sowie der Konventionen der DAS (Zeiträume, Szenarien) sind wünschenswert.

Jede Simulation sollte anhand eines Digital Object identifiers (**DOI**) zitier- und referenzierbar sein. Datenursprung und -aufbereitung sind zu dokumentieren. Es ist eine **Versionierung** vorzusehen. Etwaige Fehlermeldungen und Rückholaktionen sind über ein Errata-Dokument und eine Mailliste bekannt zu machen. Für spezielle Datenprodukte (s.o.) kann von diesem Vorgehen (Bereitstellung, Lizenz) abgewichen werden.

Auf Grund der immer größeren Datenmengen, wäre es wichtig neben dem Webservice einen **Datenserver** zur Verfügung zu haben auf den definierte Nutzende des Bundes und der Bundesländer zugreifen können. Die Daten nicht mehr zu den Nutzenden, sondern die Nutzenden zu den Daten zu bringen, ist ein Trend der in der Community immer häufiger beobachtet wird. So kann zum einen unnötiger Datentransfer vermieden und lokale redundante Speicherkapazitäten und Doppelarbeit reduziert werden. Gleichzeitig wäre sichergestellt, dass alle Bearbeitenden auf dieselben Datengrundlagen zugreifen. Auswertungen der Bundesländer können so einfach und gezielt für das ganze EZG-DE bzw. Deutschland durchgeführt werden und für die regionale Analyse angeboten werden.

6.4 Anforderungen an die Homogenisierung von Methoden

Es wird empfohlen, Berechnungsmethoden für Klimaindikatoren, Ensemblebandbreiten, etc. skriptbasiert (z.B. cdo, Python, R) über den Datenserver durchzuführen. Über ein **GIT** können diese Skripte (öffentlich) mit allen Nutzenden geteilt werden und auf die Bedarfe von Bund oder Länder angepasst werden. Das sichert eine Qualitätskontrolle und Vereinheitlichung der

Methoden, minimiert Redundanzen und den Arbeitsaufwand zur Berechnung allgemeiner klimatologischer Indikatoren.

6.5 Anforderungen an den Aktualisierungszyklus

Mit fortschreitenden Auswirkungen des Klimawandels wächst der Bedarf an zeitnahen klimawandelbezogenen Informationen. Dies geht mit den wachsenden Anforderungen an die Aktualität und den Fortschreibungstakt der hier angesprochenen Daten einher. Gleichzeitig ist "Verlässlichkeit" von Klimawandelinformationen als Grundlage für klimawandelangepasste Planungen wichtig. Widersprüche und stark veränderliche Aussagen in Planungsgrundlagen können zu Planungsmoratorien führen.

Es ist somit hinsichtlich der Aktualisierung zu unterscheiden zwischen (1) der Bereitstellung der aufbereiteten, meteorologischen Datenprodukte und (2) der Bereitstellung von Kommunikationsprodukten der abgeleiteten Klimaänderungsinformationen. Während – neben Qualität - in Bezug auf (1) Geschwindigkeit ein wichtiger Punkt ist, ist in Bezug auf (2) der Abstimmungsgrad von hoher Priorität.

Bei beobachtungsbasierten Datenprodukten ist eine möglichst zeitnahe, mindestens jährliche Nachführung und Bereitstellung vorgesehen (Daten gem. allgemeiner und spezieller Anforderungen). Bei projektionsbasierten Datenprodukten wird der zeitliche Versatz zwischen Veröffentlichung der globalen Klimaprojektionen (CMIP) und der Bereitstellung der aufbereiteten Daten möglichst klein gehalten.

6.6 Dokumentation

Die turnusmäßige Bereitstellung von Daten sollte mit einer Dokumentation verbunden werden. Jede neue Generation an Klimaprojektionsdatensätzen sollte in einer Berichtsgruppe vorgestellt werden. Diese Berichtsgruppe sollte die folgenden Aspekte (als Teilberichte) enthalten:

- Eine Broschüre mit den Kernaussagen (in einfacher Sprache)
- Ein technischer Bericht zur Vorgehensweise der Datenaufbereitung und zur Dokumentation Teilschritte und der Methoden
- Ein Vergleich der Aussagen der bisherigen Datensätze zu den Neuen (in einfacher Sprache)

Exkurs zur Aktualisierung der aufbereiteten Projektionsdaten:

Der Wissenszuwachs der Klimafolgenforschung wird in regelmäßigen Abständen zusammengeführt. Taktgebend sind dabei insbesondere die Berichte des Weltklimarates IPCC (ca. alle 7 Jahre), die auf koordiniert durchgeführten globalen Klimasimulationen basieren (CMIP, ca. 2 Jahre vor Veröffentlichung eines IPCC-Berichtes), und die auf dieser Basis durchgeführten Regionalisierungsprojekte (derzeit: EURO-CORDEX, Dauer 4 bis 5 Jahre), die die Rohdaten für die Wirkungs- und Anpassungsbewertung in Deutschland bereitstellen. Die bedarfsgerechte Aufbereitung dieser Daten nimmt weitere Zeit in Anspruch. Insgesamt beträgt der Zeitversatz zwischen der Bereitstellung der globalen Klimasimulationen und der Bereitstellung bewerteter und aufbereiteter Datensätze für Deutschland derzeit (2023) rund 7 Jahre.

Impressum:

Die vorliegenden Empfehlungen für die Zusammenarbeit von Bund und Ländern für meteorologische Daten sind das Ergebnis eines mehrjährigen Arbeitsprozesses. Das Bund-Länder-Fachgespräch „Interpretation regionaler Klimamolldaten“ besteht seit 2005 als ein informeller Erfahrungsaustausch. Darin sind nachstehende Einrichtungen regelmäßig vertreten (Stand April 2025):

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW),
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU Bayern),
Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt Berlin (SenMVKU),
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz Brandenburg (MWAEEK),
Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft Bremen (SUKW),
Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Hamburg (BUKEA),
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG),
Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (LM),
Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO),
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN),
Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (LANUK),
Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz (LfU RP),
Rheinland-Pfalz, Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (RLP-KfK),
Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (MUKMAV),
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG),
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU),
Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein (ME-KUN),
Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN),
Umweltbundesamt (UBA; KomPass),
Deutscher Wetterdienst (DWD),
Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG),
Climate Service Center Germany (GERICS),
Umweltforschungszentrum (UfZ)

Kontaktaten für das Fachgespräch „Interpretation regionaler Klimamolldaten“:

Fachgesprächsleitung:
Dr. Matthias Zimmer
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Rheinallee 97-101
55118 Mainz
Telefon 0 61 31 60 33-1644
Telefax 0 61 31 60 33-1680
Matthias.Zimmer@lfu.rlp.de
<http://www.klimawandel-rlp.de/>
<http://www.lfu.rlp.de>

Zitierhinweis für das vorliegende Dokument:

Zimmer, M. et al, 2025: Bereitstellung einheitlicher Beobachtungs- und Klimaprojektionsdaten als Grundlage für die Klimaanpassung in Deutschland, Potsdam, April 2025