CLIMATE CHANGE
20/2021

Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland

Anhang

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

CLIMATE CHANGE 20/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3717 48 102 0
FB000574/ANH

Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland

Anhang

von

Walter Kahlenborn, Luise Porst, Maike Voß
adelphi, Berlin

Uta Fritsch, Kathrin Renner, Marc Zebisch
Eurac Research, Bozen, Italien

Mareike Wolf, Konstanze Schönthaler
Bosch & Partner, München

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

/umweltbundesamt.de
/umweltbundesamt

Durchführung der Studie:
adelphi research gemeinnützige GmbH
Alt-Moabit 91
10559 Berlin

Eurac Research
Viale Druso/Drususallee 1
39100 Bolzano/Bozen
Italien

Bosch & Partner GmbH
Pettenkoferstraße 24
80336 München

Abschlussdatum:
Juni 2021

Redaktion:
Fachgebiet I 1.6 KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung
Dr. Inke Schauser

Publikationen als pdf:
http://www.umweltbundesamt.de/publikationen

ISSN 0000 0000

Dessau-Roßlau, Oktober 2021

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Anhang.

Der vorliegende Bericht ist der Anhang zur „Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland (KWRA 2021)“, die darauf abzielt, eine wesentliche Grundlage für die Weiterentwicklung der Anpassung in Deutschland zu schaffen. Dafür wurden strukturiert nach Klimawirkungen und Handlungsfeldern sowohl künftige Klimarisiken als auch Möglichkeiten der Anpassung untersucht. Der Anhang der KWRA 2021 enthält Daten und Indikatoren-Kennblätter mit vertiefenden Informationen zur durchgeführten Klimawirkungs- und Risikoanalyse. Zudem werden sowohl an der KWRA 2021 beteiligte externe Expertinnen und Experten wie auch die an den Bewertungsschritten der KWRA beteiligten Fachleute, die Mitarbeitende der im Behördennetzwerk „Klimawandel und Anpassung“ sind, aufgeführt.

Abstract: Climate impact and risk analysis 2021 for Germany. Appendix.

This report is the appendix of the "Climate impact and risk analysis 2021 for Germany", which aims to provide an essential basis for the further development of adaptation to climate change in Germany. For this purpose, future climate risks as well as options for adaptation were investigated in a structured manner according to climate impacts and fields of action. The appendix contains data and indicator sheets with in-depth information regarding the indicators displayed in the climate impact and risk analysis. In addition, both external experts involved in the climate impact and risk analysis as well as employees of the network "Climate change and adaptation" who were involved in the assessment steps of the analysis are listed.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis 11

Abkürzungsverzeichnis 12

A Beteiligte externe Experten und Expertinnen 13

B Beteiligte Mitarbeitende der im Netzwerk „Klimawandel und Anpassung“ vertretenden Behörden 17

C Sozioökonomische Projektionen 22

Datenblätter der nationalen Szenarien 22

C.1 Szenario Trend 22

C.2 Szenario Dynamik 24

C.3 Landnutzungsklassen 26

D Handlungsfeld „Industrie und Gewerbe“ 29

Klimawirkung „Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten“ 29

E Factsheets 31

E.1 Handlungsfeld Boden 31

E.1.1 BO-KL-01: Potenzieller mittlerer Bodenabtrag durch Wassererosion auf Ackerflächen 31

E.1.2 BO-KL-02: Effektive Wasserbilanz während der Hauptvegetationsperiode (Mai bis August) 32

E.1.3 BO-KL-03: Mittlere Jährliche Sickerwasserrate in Millimeter pro Jahr 32

E.1.4 BO-KL-04: Anzahl der Tage mit Bodenfeuchte größer gleich 100 Prozent nutzbare Feldkapazität für die Kultur Winterweizen (Böden nach BÜK 1000) 33

E.2 Handlungsfeld Landwirtschaft 34

E.2.1 LW-KL-01 – Anzahl der Tage mit einem THI > 60 bis 70 34

E.2.2 LW-KL-02 – Anzahl der Tage mit einem THI > 70 bis 80 34

E.2.3 LW-KL-03 – Anzahl der Tage mit einem THI > 80 35

E.2.4 LW-KL-04 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen 36

E.2.5 LW-KL-05 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen 36

E.2.6 LW-KL-06 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen 37

E.2.7 LW-KL-07 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen 38

E.2.8 LW-KL-08 – Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen 38

E.2.9 LW-KL-09 – Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen ... 39
E.2.10 LW-KL-10 – Anzahl der Heißen Tage in den Monaten Mai und Juni ... 40
E.3 Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft ... 41
E.3.1 FW-KL-01 – Ökogramme für die vier Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer ... 41
E.3.2 FW-KL-02 – Potenzielle Anzahl der Vermehrungszyklen des Buchdruckers (*Ips typographus*) ... 41
E.3.3 FW-SO-03 – Flächenanteil der Baumgattung Picea (Fichte) am begehbaren Holzboden (rechnerischer Reinbestand) ... 42
E.4 Handlungsfeld Fischerei ... 43
E.4.1 FI-KL-01 – Relative Habitateignung der Deutschen Bucht für den Seehecht ... 43
E.4.2 FI-KL-02 – Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für Bachforelle, Groppe, Strömer und Brachse ... 43
E.5 Handlungsfeld Küsten- und Meeresschutz ... 46
E.5.1 KUE-KL-01 Entwicklung der Meeresoberflächentemperatur ... 46
E.5.2 KUE-KL-02 Mittlerer relativer Meeresspiegelanstieg für vier Gitterpunkte an der deutschen Küste ... 46
E.5.3 KUE-KL-03 Anzahl der Tage mit einem Tagesniederschlag von mindestens 20 mm ... 47
E.5.4 KUE-KL-04 Mittlere Überflutungsdauer des Wattenmeers an der Deutschen Bucht ... 48
E.5.5 KUE-KL-05 Abtrag, Anlandung und Ausgleich für ausgewählte Hot-Spots im Bezugszeitraum ... 48
E.5.6 KUE-KL-06 Seeseitige Überflutungsgebiete für ein Ereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (M; 100-jährliches Hochwasserereignis) und niedriger Wahrscheinlichkeit (L; Extremereignis bzw. Hochwasserereignis mit einem Wiederkehrintervall von > 200 Jahre) nach der HWRM-RL ... 49
E.5.7 KUE-SO-07 Potenzielle nachhaltige Folgen von einem Hochwasserereignis mit mittlerer und mit niedriger Wahrscheinlichkeit (Extremereignis) ... 50
E.5.8 KUE-SO-08 Siedlungs- und Verkehrsfläche in potenziellen Überflutungsflächen (Landnutzungsprojektionen mit Modell LAND USE SCANNER Klassen 1-3, 7, BBSR) ... 51
E.5.9 KUE-KL-09 Mittlere Niederschlagssumme im Winter (DJF) ... 51
E.6 Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft ... 52
E.6.1 WW-KL-01: NMQ7 – der niedrigste Mittelwert von sieben aufeinanderfolgenden Tagesabflusswerten innerhalb einer einzelnen Niedrigwasserperiode ... 52
E.6.2 WW-KL-02: Mittleres Jährliches Hochwasser (MHQ bezogen auf das hydrologische Jahr) ... 53
E.6.3 WW-KL-03: Hundertjährliches Hochwasser (Hochwasserabflüsse mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren) ... 54

E.6.4 WW-KL-04; WW-KL-05: Gesamtzahl der Tage pro Jahr mit einer Wassertemperatur im Tagesmittel von mindestens 25 Grad Celsius und mindestens 28 Grad Celsius 55
E.7 Handlungsfeld Bauwesen 56
E.7.1 BAU-KL-01 Maximale Trockenperiode (CDD) im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) 56
E.7.2 BAU-KL-02 Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (April-September) 56
E.7.3 BAU-KL-03 Anzahl Heiße Tage im Sommer (Juni-August) 57
E.7.4 BAU-SO-04 Siedlungsflächen 57
E.7.5 BAU-KL-05 Maximale Wärmeinselintensität (UHImax) 58
E.8 Handlungsfeld Energiewirtschaft 58
E.8.1 EW-KL-01 Kühlgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums 58
E.8.2 EW-KL-02 Heizgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums 59
E.9 Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur 59
E.9.1 VE-KL-01 Anzahl von Unterschreitungstagen des Schwellenwertes $Q20_{1971-2000}$ 59
E.9.2 VE-KL-02 Anzahl der Überschreitungstage des Schwellenwertes $Q01_{1971-2000}$ 60
E.9.3 VE-KL-03 Tage über dem Schwellenwert HQ10 61
E.9.4 VE-KL-04 Gesamtlängen der potenziell stark bis sehr stark gefährdeten Bundesfernstraßen- und Schienenabschnitte (Gefährdungsklasse ≥ 10) 62
E.10 Handlungsfeld Industrie und Gewerbe 63
E.10.1 IG-KL-01 Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jedes Produkt 63
E.10.2 IG-KL-02 Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index 63
E.10.3 IG-SO-03 Importvolumen in US-Dollar 64
E.10.4 IG-SO-04 Herfindahl-Hirschmann-Index für Marktkonzentration der Importe 64
E.10.5 IG-KL-05 Mit Exportvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jeden Wirtschaftszweig 65
E.10.6 IG-KL-06 Mit Exportvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index für jeden Wirtschaftszweig 65
E.10.7 IG-SO-07 Exportvolumen in US-Dollar 66
E.10.8 IG-SO-08 Herfindahl-Hirschmann Index für Marktkonzentration der Exporte 66
E.10.9 IG-KL-09 Potenzielle mittlere Beladungsgrade für häufige Schiffstypen an drei Rheinpegeln 66
E.11 Handlungsfeld Tourismuswirtschaft 68
E.11.1 TOU-KL-01 Mittlere Anzahl der potenziellen Schneetage im Zeitraum 10.Dezember bis 31. Januar 68

E.11.2 TOU-KL-02 Mittlere Anzahl der Niederschlagstage im Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar, die keine potenziellen Schneetage sind 68
E.11.3 TOU-KL-03 Durchschnittliches Datum der ersten drei aufeinanderfolgenden Eistage 69
E.11.4 TOU-KL-04 Mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneehöhe > 3cm und vieljährige mittlerer Prozentanteile an Tagen mit Schneehöhen > 3cm im Wintertourismus-relevanten Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar 69
E.12 Handlungsfeld Menschliche Gesundheit 70
E.12.1 GE-KL-01 – Mittlere Anzahl von Hitzeperioden im Jahr 70
E.12.2 GE-KL-02 – Mittlere Anzahl von Tagen je Hitzeperiode 71
E.12.3 GE-SO-03 – Bevölkerungsdichte 71
E.12.4 GE-SO-04 – Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Kreis 72
E.12.5 GE-SO-05 – Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre 73
E.12.6 GE-SO-06 – Anteil der Einpersonenhaushalte 73
E.12.7 GE-KL-07 – Tag des Blühbeginns der Erle im Jahr 74
E.12.8 GE-KL-08 – Tag im Jahr, an dem das Oberflächenwasser erstmals eine Temperatur von mindestens 19 Grad Celsius und eine Salinität < 25 (angegeben in PSU) hat 74
E.13 Generische Anpassungskapazität 75
E.13.1 AK-WI-01 - Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss am Wohnort 75
E.13.2 AK-WI-02 - Anteil der Beschäftigten in forschungsintensiven bzw. wissensintensiven Industrien am Arbeitsort 76
E.13.3 AK-MA-01 - Zeitreihen zur Nutzung von Warn- und Informationsdiensten (a), Kenntnisstand und Wahrnehmung in der Bevölkerung über Klimawandelanpassung auf kommunaler Ebene (b), Informationsstand zum Verhalten im Katastrophenfall (c), Vorsorge in der Bevölkerung (d) (jeweils 2012-2016) 76
E.13.4 AK-MA-02 - Zeitreihe zur Beteiligung an den Wettbewerben „Klimaaktive Kommune“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des BMU (Kategorie 2: „Klimaanpassung in der Kommune“) und „Blauer Kompass“ des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) des UBA (jeweils 2016-2020) 77
E.13.5 AK-TR-01 - Öffentliche Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung pro Einwohner 78
E.13.6 AK-TR-02 - Investitionen im verarbeitenden Gewerbe pro Einwohner 78
E.13.7 AK-TR-03 - Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper 79
E.13.8 AK-TR-04 - Unversiegelte Flächen 79
E.13.9 AK-FI-01 - Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner 80
E.13.10 AK-FI-02 - Gemeindliche Steuerkraft pro Einwohner 80
E.13.11 AK-FI-03 - Gesamtschulden von Gemeinden und Bundesländern pro Einwohner 81

E.13.12 AK-IP-01 - Verankerung von Klimaanpassung auf Länderebene 81
E.13.13 AK-RP-01 - Klimaanpassungsstrategien der Bundesländer 81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der beteiligten externen Experten und Expertinnen 13
Tabelle 2: Liste der an der KWRA 2021 beteiligten Mitarbeitenden der im Netzwerk „Klimawandel und Anpassung“ vertretenden Behörden 17
Tabelle 3: Sozioökonomische Entwicklung im Trendszenario 22
Tabelle 4: Energie und Verkehr im Trendszenario 23
Tabelle 5: Sektorale Bruttowertschöpfung im Trendszenario 23
Tabelle 6: Sozioökonomische Entwicklung im Dynamikszenario 24
Tabelle 7: Energie und Verkehr im Dynamikszenario 25
Tabelle 8: Sektorale Bruttowertschöpfung im Dynamikszenario 25
Tabelle 9: Übersicht über die 12 modellierten Landnutzungsarten 26
Tabelle 10: Landnutzung im Szenario Trend (in km²) 28
Tabelle 11: Landnutzung im Szenario Dynamik (in km²) 28
Tabelle 12: Detaillierte Ergebnisse für Rohstoffe mit einem Importvolumen von mindestens 0,1 Milliarden US-Dollar absteigend nach Vulnerabilitätswert (Ausschnitt der elf vulnerabelsten Rohstoffe) 29
Tabelle 13: Detaillierte Ergebnisse für Zwischenprodukte mit einem Importvolumen von mindestens 0,1 Milliarden US-Dollar absteigend nach Vulnerabilitätswert (Ausschnitt der elf vulnerabelsten Zwischenprodukte) 30

Abkürzungsverzeichnis

a. n. g.	anderweitig nicht genannt
AMBAV	Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
CAGR	Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)
CMIP	Coupled Model Intercomparison Project
DWD	Deutscher Wetterdienst
EE	Erneuerbare Energien
ggü.	gegenüber
GuF	Gebäude und Freifläche
HH	Haushalte
ICDC	Integrated Climate-Data-Center
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LBM-DE	Landbedeckungsmodell Deutschland
Mrd.	Milliarden
PJ	Petajoule
Pkm	Personenkilometer
PRR	Panta Rhei Regio
SMHI	Swedish Meteorological and Hydrological Institute
SuV	Siedlungs- und Verkehrsfläche
tkm	Tonnenkilometer
u. Ä.	und Ähnliche

A Beteiligte externe Experten und Expertinnen

Tabelle 1: Liste der beteiligten externen Experten und Expertinnen

Nachname	Vorname	Titel	Organisation	Handlungsfeld
Bairlein	Franz	Dr.	Institut für Vogelforschung (IfV)	Biologische Vielfalt
Bergmann	Christian	Prof. Dr. med.	Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID)	Menschliche Gesundheit
Borderon	Marion	Dr.	Universität Wien	Methodik
Bormann	Helge	apl. Prof. Dr.	Jade Hochschule	Küsten- und Meeresschutz
Brinker	Alexander	Dr.	Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW)	Fischerei
Bronstert	Axel	Prof. Dr.	Universität Potsdam	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Bruch	Michael		Allianz Global Corporate & Speciality SE	Finanzwirtschaft
Burghoff	Olaf	Dr.	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.	Bauwesen (Gebäudeschäden), Finanzwirtschaft
Drautz	Silke		Amt für Umweltschutz	Bauwesen (Stadtklima)
Elhaus	Dirk		Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb	Boden
Funk	Roger	Dr. sc. agr.	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)	Boden, Landwirtschaft
Füssel	Hans-Martin	Dr.	European Environment Agency	Methodik
Grabau	Maik	Dr.	Deutscher Sparkassen- und Giroverband (DSGV)	Finanzwirtschaft
Grocholl	Jürgen	Dipl.-Ing. agr. Dr.	Landwirtschaftskammer Niedersachsen	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Groth	Markus	Dr.	Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Hereon	Methodik
Güttler	Anneke		Deutscher Heilbäderverband e.V.	Tourismuswirtschaft

Nachname	Vorname	Titel	Organisation	Handlungsfeld
Hartmann	Thomas	Dipl.-Ing. Dr.	Wageningen University	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Heiland	Stefan	Prof. Dr.	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung	Methodik
Hentschel	Rainer	Dr.	Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)	Wald- und Forstwirtschaft
Hoeppe	Peter	Prof. Dr. Dr.	Munich Re	Finanzwirtschaft
Hübsch	Lena	Dipl.-Geow.	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz	Boden
Kätzel	Ralf	Prof. Dr. habil.	Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)	Wald- und Forstwirtschaft
Kienberger	Stefan	Dr.	Paris-Lodron Universität Salzburg, IFFB Geoinformatik - Z_GIS	Methodik
Knopf	Daniel		Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz (ThINK)	Bauwesen
Köllner	Pamela	Dr. Sc. nat.	Bundesamt für Umwelt (BAFU), Schweiz	Methodik
Kreibich	Heidi	Dr.	Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)	Bauwesen
Kreilkamp	Edgar	Prof. Dr.	Leuphana Universität Lüneburg	Tourismuswirtschaft
Krummrich	Klaus	Dr.	Deutscher Sparkassen- und Giroverband (DSGV)	Finanzwirtschaft
Lariu	Padia		Bayerisches Landesamt für Umwelt	Methodik
Linke	Carsten		Landesamt für Umwelt Brandenburg	Methodik
Lüttmann	Martina		Deutsche Bahn AG, Fachwissen Nachhaltigkeit und Umwelt (GUW)	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Meesenburg	Henning	Dr.	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)	Wald- und Forstwirtschaft

Nachname	Vorname	Titel	Organisation	Handlungsfeld
Mitschke	Steffi		Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt	Methodik
Paul	Maike	Ph.D.	Ludwig-Franzius-Institut an der Leibniz Universität Hannover	Küsten- und Meeresschutz
Pauleit	Stephan	Prof. Dr.	Technische Universität München	Bauwesen
Peter	Martin		INFRAS	Industrie und Gewerbe
Petry	Uwe		Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)	Methodik
Riedel	Thomas	Dr.	IWW Zentrum Wasser	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Rösner	Hans-Ulrich	Dr.	World Wide Fund (WWF) Deutschland	Küsten- und Meeresschutz
Schäppi	Bettina	Dr.	INFRAS	Methodik
Scherer	Dieter	Prof. Dr.	Technische Universität Berlin	Bauwesen, Menschliche Gesundheit (Stadtklima)
Scheuermann	Manfred		Deutscher Alpenverein e.V. (DAV)	Tourismuswirtschaft
Schlinsog	Tobias		Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie im GEOZENTRUM HANNOVER	Boden
Schnatz	Michael		Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e.V. (ASB)	Bevölkerungs- und Katastrophenschutz
Schönfeld	Philipp	Dr.-Ing.	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)	Bauwesen
Seebens	Hanno	Dr.	Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum	Biologische Vielfalt
Seidenstücker	Christina		Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz NRW	Methodik
Seifert	Dirk		Verband Kommunaler Unternehmen e.V.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Sieker	Heiko	Prof. Dr.-Ing.	Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Söllner	Inga		EE Energy Engineers	Tourismuswirtschaft

Nachname	Vorname	Titel	Organisation	Handlungsfeld
Sommermeier	Knut		Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (STALUMM)	Küsten- und Meeresschutz
Vostrikov	Elena		Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (BDB)	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Wenning	Aline		Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)	Wald- und Forstwirtschaft
Witting	Maximilian	Dipl.-geogr.	Ludwig-Maximilians-Universität München	Tourismuswirtschaft
Wurbs	Daniel	Dr.	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt	Boden
Zimmermann	Lothar	Dr.	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)	Wald- und Forstwirtschaft

B Beteiligte Mitarbeitende der im Netzwerk „Klimawandel und Anpassung“ vertretenden Behörden

Tabelle 2: Liste der an der KWRA 2021 beteiligten Mitarbeitenden der im Netzwerk „Klimawandel und Anpassung“ vertretenden Behörden

Nachname	Vorname	Titel	Organisation
Baldermann	Cornelia	Dr.	Bundesamt für Strahlenschutz
Bartels	Pia	Dr.	Bundesanstalt für Straßenwesen
Bäumer	Jan		Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz
Baumgarten	Corinna		Umweltbundesamt
Beckmann	Thomas	Dr.	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
Bender	Jürgen	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Binz	Svenja		Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Birk	Ute		Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Bolte	Andreas	Prof. Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bott	Frederick		Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt
Böttcher	Falk		Deutscher Wetterdienst
Brennholt	Nicole	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Bux	Kersten	Dr.-Ing	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Daschkeit	Achim	PD Dr.	Umweltbundesamt
Deutschländer	Thomas	Dr.	Deutscher Wetterdienst
Dörthe	Eichler		Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
Dosch	Fabian	Dr.	Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung
Ebert	Sebastian		Umweltbundesamt
Endler	Christina	Dr. rer. nat.	Deutscher Wetterdienst
Fastner	Jutta	Dr.	Umweltbundesamt
Finck	Peter	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Fischer	Helmut	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Fleischer	Claudius		Bundesanstalt für Gewässerkunde

Nachname	Vorname	Titel	Organisation
Fock	Heino	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Frassl	Marieke	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Frühauf	Cathleen	Dr.	Deutscher Wetterdienst
Fuchs	Elmar	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Graw	Kathrin		Deutscher Wetterdienst
Günther	Jens		Umweltbundesamt
Haas	Stefan		Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung
Habedank	Birgit	Dr. rer. nat.	Umweltbundesamt
Halbig	Guido		Deutscher Wetterdienst
Haße	Clemens		Umweltbundesamt
Hatz	Marcus		Bundesanstalt für Gewässerkunde
Hausmann	Bernd		Bundesamt für Naturschutz
Heidecke	Claudia	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Hein	Hartmut	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Heinze	Stefanie		Bundesamt für Naturschutz
Hennicke	Janos	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Herbert	Matthias		Bundesamt für Naturschutz
Herrmann	Carina		Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt
Hielscher	Michael		Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
Hillebrand	Gudrun	Dr.-Ing.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Höflich	Conny		Umweltbundesamt
Holfort	Jürgen	Dr.	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Höltermann	Anke	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Horchler	Peter	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Jacobs	Anna	PD Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Janssen	Frank	Dr.	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Jochumsen	Kerstin	Dr.	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Klein	Manfred	Dr.	Bundesamt für Naturschutz

Nachname	Vorname	Titel	Organisation
Kosmol	Jan		Umweltbundesamt
Krakau	Manuela	Dr.	Umweltbundesamt
Krause	Jochen	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Krengel-Horney	Sandra	Dr.	Julius-Kühn-Institut
Kuhn	Carola	Dr.	Umweltbundesamt
Laschewski	Gudrun	Dr.	Deutscher Wetterdienst
Leiblein-Wild	Marion	Dr.	Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt
Leppelt	Thomas		Deutscher Wetterdienst
Leps	Nora		Deutscher Wetterdienst
Liepe	Katharina		Johann Heinrich von Thünen-Institut
Liesebach	Mirko	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Lohrengel	Anna-Farina		Bundesanstalt für Straßenwesen
Löwe	Peter		Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Marx	Kirstin		Umweltbundesamt
Mathews	Jeanette		Umweltbundesamt
Matzarakis	Andreas	Prof. Dr.	Deutscher Wetterdienst
Meine	Lennart		Bundesanstalt für Straßenwesen
Möller	Jens		Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Mücke	Hans-Guido	Dr.	Umweltbundesamt
Müller	Miriam		Bundesamt für Naturschutz
Nabel	Moritz		Bundesamt für Naturschutz
Nehring	Stefan	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Neukirchen	Bernd		Bundesamt für Naturschutz
Nikogosian	Christina		Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Nilson	Enno	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Nothelfer	Tobias		Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Osterburg	Bernhard		Johann Heinrich von Thünen-Institut
Pöllath	Jakob		Bundesamt für Naturschutz
Polley	Heino	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut

Nachname	Vorname	Titel	Organisation
Polte	Patrick	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Pusch	Christian	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Rasquin	Caroline		Bundesanstalt für Wasserbau
Reichling	Jörg	Dr.	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Reifferscheid	Georg	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Riek	Alexander	Dr.	Friedlich-Loeffler-Institut
Roskosch	Andrea	Dr.	Umweltbundesamt
Röthke-Habeck	Petra		Umweltbundesamt
Rudolph	Elisabeth	Dr.	Bundesanstalt für Wasserbau
Sanders	Tanja	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Schad	Tobias	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Schade	Nils	Dr.	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Schauser	Inke	Dr.	Umweltbundesamt
Schenk	Ludwig		Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Schmolz	Erik	PD Dr.	Umweltbundesamt
Schröder	Nina		Bundesamt für Naturschutz
Schuberth	Jens		Umweltbundesamt
Schütze	Gudrun		Umweltbundesamt
Seiffert	Rita	Dr.	Bundesanstalt für Wasserbau
Selig	Christian		Bundesamt für Naturschutz
Selinka	Hans-Christoph	PD Dr.	Umweltbundesamt
Skowronek	Sandra		Bundesamt für Naturschutz
Söder	Mareike	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Sollich	Miriam	Dr.	Bundesamt für Naturschutz
Stachel	Hauke		Bundesanstalt für Wasserbau
Stadler	Moritz		Bundesamt für Naturschutz
Stotzem	Hans-Christian		Bundesamt für Naturschutz
Stupak	Nataliya	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Sundermeier	Andreas	Dr.	Bundesanstalt für Gewässerkunde

Nachname	Vorname	Titel	Organisation
Szymczak	Sonja	Dr.	Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt
Vetter	Andreas		Umweltbundesamt
von Landwüst	Christian		Bundesanstalt für Gewässerkunde
Wachotsch	Ulrike		Umweltbundesamt
Walter	Andreas	Dr.	Deutscher Wetterdienst
Wehring	Sabrina		Deutscher Wetterdienst
Wellbrock	Nicole	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Wienand	Ina	Dr.	Johann Heinrich von Thünen-Institut
Winkel	Norbert	Dr. rer. nat.	Bundesanstalt für Wasserbau
Zierul	Robert		Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Zusätzlich zu den in Tabelle 2 aufgeführten Personen trugen Mitarbeitende des Robert-Koch-Instituts sowie weitere Mitarbeitende des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie, der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, der Bundesanstalt für Gewässerkunde, der Bundesanstalt für Straßenwesen, des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, des Deutschen Wetterdienstes, des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt und des Umweltbundesamts zur KWRA 2021 bei.

C Sozioökonomische Projektionen

Datenblätter der nationalen Szenarien

C.1 Szenario Trend

Tabelle 3: Sozioökonomische Entwicklung im Trendszenario

Bevölkerung		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Einwohner	in 1.000	82.184	82.868	80.219	-2,4 %
davon über 65 Jahren	in 1.000	17.303	21.813	23.316	+34,8 %
davon bis unter 15 Jahre	in 1.000	10.881	11.335	9.930	-8,7 %
davon von 15 bis 65 Jahre	in 1.000	54.000	49.720	46.973	-13,0 %
Wohnen		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Zahl der privaten Haushalte	in 1.000	40.689	42.335	42.164	+3,6 %
Zahl der Wohnungen	in 1.000	39.466	41.913	43.145	+9,3 %
Verfügbares Einkommen pro Kopf	in Mrd. $€_{2010}$	20.247	23.626	27.170	+34,2 %
Wirtschaftsleistung		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Bruttoinlandsprodukt	in Mrd. $€_{2010}$	2.800	3.262	3678	+31,4 %
Privater Konsum	in Mrd. $€_{2010}$	1.532	1.792	1961	+28,0 %
Staatskonsum	in Mrd. $€_{2010}$	529	601	661	+25,0 %
Ausrüstungen	in Mrd. $€_{2010}$	295	398	512	+73,6 %
Bauten	in Mrd. $€_{2010}$	260	284	307	+18,1 %
Exporte	in Mrd. $€_{2010}$	1.357	2.142	3.268	+140,8 %
Importe	in Mrd. $€_{2010}$	1.137	1.938	3.050	+168,2 %
Bruttoinlandsprodukt	CAGR (in %)		1,02	0,80	
Privater Konsum	CAGR (in %)		1,05	0,60	
Staatskonsum	CAGR (in %)		0,85	0,64	
Ausrüstungen	CAGR (in %)		2,02	1,69	
Bauten	CAGR (in %)		0,59	0,52	
Exporte	CAGR (in %)		3,09	2,86	
Importe	CAGR (in %)		3,62	3,07	

Quelle: Lutz et al. (2019)

Tabelle 4: Energie und Verkehr im Trendszenario

Energie		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Primärenergieverbrauch	in PJ	13.258	10.985	9.178	-30,8 %
Endenergieverbrauch	in PJ	8.898	8.443	7.358	-17,3 %
davon Raumwärme pr. HH	in PJ	1.587	1.465	1.315	-17,1 %
Anteil EE an der Bruttostromerzeugung	in %	27,24	50,11	65,20	+139,4 %
Energieimporte	in PJ	11.799	8.369	6.763	-42,7 %
Verkehr		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Personenverkehrsleistung	in Mrd. Pkm	1.194	1.267	1.242	+4,0 %
Güterverkehrsleistung	in Mrd. tkm	644	838	946	+46,9 %
davon Straße	in Mrd. tkm	463	598	675	+45,8 %
davon Schiene	in Mrd. tkm	117	158	179	+53,0 %
davon Binnenschiff	in Mrd. tkm	62	80	88	+41,9 %

Quelle: Lutz et al. (2019)

Tabelle 5: Sektorale Bruttowertschöpfung im Trendszenario

Bruttowertschöpfung in Preisen von 2010		**2015–2030**	**2030–2045**
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	CAGR (in %)	1,21	0,93
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	CAGR (in %)	-4,86	-3,54
Verarbeitendes Gewerbe	CAGR (in %)	1,05	0,82
Energieversorgung	CAGR (in %)	-0,35	-0,52
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung u. Ä.	CAGR (in %)	0,91	0,77
Baugewerbe	CAGR (in %)	1,79	1,07
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz	CAGR (in %)	0,57	0,51
Verkehr und Lagerei	CAGR (in %)	1,41	1,37
Gastgewerbe	CAGR (in %)	1,42	0,95
Information und Kommunikation	CAGR (in %)	0,95	1,05
Finanz- und Versicherungsdienstleister	CAGR (in %)	0,78	0,62
Grundstücks- und Wohnungswesen	CAGR (in %)	1,06	0,51
Freiberufliche, wissenschaftl. und technische Dienstleister	CAGR (in %)	0,59	0,42
Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleister	CAGR (in %)	1,29	1,14
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	CAGR (in %)	0,50	0,19

Bruttowertschöpfung in Preisen von 2010		2015–2030	2030–2045
Erziehung und Unterricht	CAGR (in %)	1,61	1,13
Gesundheits- und Sozialwesen	CAGR (in %)	1,48	0,97
Kunst, Unterhaltung und Erholung	CAGR (in %)	1,56	1,28
Sonstige Dienstleister a. n. g.	CAGR (in %)	1,88	1,40
Private Haushalte mit Hauspersonal	CAGR (in %)	2,06	1,09

Quelle: Lutz et al. (2019)

C.2 Szenario Dynamik

Tabelle 6: Sozioökonomische Entwicklung im Dynamikszenario

Bevölkerung		2015	2030	2045	Veränderung 2045 ggü. 2015
Einwohner	in 1.000	82.184	84.024	83.150	+1,2 %
davon über 65 Jahren	in 1.000	17.303	21.827	23.405	+35,3 %
davon bis unter 15 Jahre	in 1.000	10.881	11.599	10.474	-3,7 %
davon von 15 bis 65 Jahre	in 1.000	54.000	50.598	49.271	-8,8 %
Wohnen		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Zahl der privaten Haushalte	in 1.000	40.689	42.797	43.508	+6,9 %
Zahl der Wohnungen	in 1.000	39.466	42.217	43.915	+11,3 %
Verfügbares Einkommen pro Kopf	in €$_{2010}$	20.247	24.669	29.389	+45,2 %
Wirtschaftsleistung		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Bruttoinlandsprodukt	in Mrd. €$_{2010}$	2.800	3.454	4.111	+46,8 %
Privater Konsum	in Mrd. €$_{2010}$	1.532	1.906	2.240	+46,2 %
Staatskonsum	in Mrd. €$_{2010}$	529	607	681	+28,7 %
Ausrüstungen	in Mrd. €$_{2010}$	295	431	616	+108,8 %
Bauten	in Mrd. €$_{2010}$	260	300	337	+29,6 %
Exporte	in Mrd. €$_{2010}$	1.357	2.411	4.267	+214,4 %
Importe	in Mrd. €$_{2010}$	1.137	2.188	4.069	+257,9 %
Bruttoinlandsprodukt	CAGR (in %)		1,41	1,17	
Privater Konsum	CAGR (in %)		1,47	1,08	
Staatskonsum	CAGR (in %)		0,92	0,77	
Ausrüstungen	CAGR (in %)		2,56	2,41	
Bauten	CAGR (in %)		0,96	0,78	

Bevölkerung		2015	2030	2045	Veränderung 2045 ggü. 2015
Exporte	CAGR (in %)		3,91	3,88	
Importe	CAGR (in %)		4,46	4,22	

Quelle: Lutz et al. (2019)

Tabelle 7: Energie und Verkehr im Dynamikszenario

Energie		2015	2030	2045	Veränderung 2045 ggü. 2015
Primärenergieverbrauch	in PJ	13.258	11.336	9.834	-25,8 %
Endenergieverbrauch	in PJ	8.898	8.678	7.828	-12,0 %
davon Raumwärme pr. HH	in PJ	1.587	1.469	1.324	-16,6 %
Anteil EE an der Bruttostromerzeugung	in %	27,24	48,86	61,58	+126,1 %
Energieimporte	in PJ	11.799	8.851	7.718	-34,6 %
Verkehr		**2015**	**2030**	**2045**	**Veränderung 2045 ggü. 2015**
Personenverkehrsleistung	in Mrd. Pkm	1.194	1.322	1.360	+13,9 %
Güterverkehrsleistung	in Mrd. tkm	644	905	1.128	+75,2 %
davon Straße	in Mrd. tkm	463	648	812	+75,4 %
davon Schiene	in Mrd. tkm	117	168	209	+78,6 %
davon Binnenschiff	in Mrd. tkm	62	86	102	+64,5 %

Quelle: Lutz et al. (2019)

Tabelle 8: Sektorale Bruttowertschöpfung im Dynamikszenario

Bruttowertschöpfung in Preisen von 2010		2015–2030	2030-2045
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	CAGR (in %)	1,83	1,17
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	CAGR (in %)	-3,35	-2,67
Verarbeitendes Gewerbe	CAGR (in %)	1,43	1,07
Energieversorgung	CAGR (in %)	-0,28	-0,44
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung u. Ä.	CAGR (in %)	1,22	1,22
Baugewerbe	CAGR (in %)	2,28	1,40
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz	CAGR (in %)	1,01	1,00
Verkehr und Lagerei	CAGR (in %)	1,79	1,85
Gastgewerbe	CAGR (in %)	1,94	1,50
Information und Kommunikation	CAGR (in %)	1,35	1,57

Bruttowertschöpfung in Preisen von 2010		2015–2030	2030-2045
Finanz- und Versicherungsdienstleister	CAGR (in %)	1,26	1,10
Grundstücks- und Wohnungswesen	CAGR (in %)	1,24	0,65
Freiberufliche, wissenschaftl. und technische Dienstleister	CAGR (in %)	0,97	0,78
Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleister	CAGR (in %)	1,73	1,57
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	CAGR (in %)	0,81	0,51
Erziehung und Unterricht	CAGR (in %)	2,18	1,94
Gesundheits- und Sozialwesen	CAGR (in %)	1,67	1,15
Kunst, Unterhaltung und Erholung	CAGR (in %)	1,84	1,67
Sonstige Dienstleister a. n. g.	CAGR (in %)	2,35	1,86
Private Haushalte mit Hauspersonal	CAGR (in %)	3,06	1,62

Quelle: Lutz et al. (2019)

C.3 Landnutzungsklassen

Tabelle 9: Übersicht über die 12 modellierten Landnutzungsarten

CORINE Land Cover LBM-DE		Siedlungsflächen-projektion 2045		Umrechnung aus Nachfragemodell	Wird modelliert?	Methodik Nachfrage-berechnung
ID	Name	ID	Name			
111 112	Durchgängig städtische Prägung Nicht durchgängig städtische Prägung	**111**	**Flächen städtischer Prägung**	111/(111+121)*GuF	Ja	Ergebnisse aus PRR
121	Industrie- und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	**121**	**Industrie, Gewerbe und öffentliche Gebäude**	121/(111+121)*GuF	Ja	Ergebnisse aus PRR
122 123 124	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen Hafengebiete Flughäfen	**131**	**Verkehrsflächen**		Ja	Ergebnisse aus PRR
131 132	Abbauflächen Deponien und Abraumhalden	**141**	**Abbauflächen und Deponien**		Nein	Keine Änderung im Zeitverlauf
133	Baustellen	**151**	**Baustellen**		Werden bebaut	Keine zusätzliche Nachfrage
141 142	Städtische Grünflächen Sport- und Freizeitanlagen	**161**	**Städtische Grün- und Erholungsflächen**		Ja	Ergebnisse aus PRR

CORINE Land Cover LBM-DE		Siedlungsflächen-projektion 2045		Umrechnung aus Nachfragemodell	Wird modelliert?	Methodik Nachfrage-berechnung
211 221 222 242	Nicht bewässertes Ackerland Weinbauflächen Obst- und Beerenobstbestände Komplexe Parzellenstrukturen	**211**	**Ackerland**	211/(211+221)*(211+221-111-121-131-151-161-311)	Ja	Heutige Flächen abzüglich Nachfrage nach urbanen Flächen und Wald
231 243	Wiesen und Weiden Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	**221**	**Grünland**	221/(211+221)*(211+221-111-121-131-151-161-311)	Ja	Heutige Flächen abzüglich Nachfrage nach urbanen Flächen und Wald
311 312 313	Laubwälder Nadelwälder Mischwälder	**311**	**Wald**		Ja	Korrigierte Trendfortschrei-bung (Median)
321 322 324 331 332 333 334 335	Natürliches Grünland Heiden und Moorheiden Wald-Strauch-Übergangsstadien Strände, Dünen und Sandflächen Felsflächen ohne Vegetation Flächen mit spärlicher Vegetation Brandflächen Gletscher und Dauerschneegebiete	**321**	**Naturnahe Flächen und Offenland**		Ja	Heutige Flächen abzüglich verwirklichbare Nachfrage nach Wald
411 412 421 423	Sümpfe Torfmoore Salzwiesen In der Gezeitenzone liegende Flächen	**411**	**Feuchtgebiete**		Nein	Keine Änderung im Zeitverlauf
511 512 521 522 523	Gewässerläufe Wasserflächen Lagunen Mündungsgebiete Meere und Ozeane	**511**	**Wasser**		Nein	Keine Änderung im Zeitverlauf

Abkürzungen: GuF = Gebäude und Freifläche, PRR = Panta Rhei Regio

Quelle: BBSR (2019); vgl. Hoymann und Goetzke (2014; S. 216)

Tabelle 10: Landnutzung im Szenario Trend (in km²)

	SuV	Ackerland	Grünland	Wald	Naturnahe Flächen
2015	38.121	126.852	64.518	109.268	9.881
2020	39.266	126.131	64.093	109.723	9.427
2025	40.126	125.557	63.760	110.295	8.903
2030	40.861	125.001	63.448	110.875	8.455
2035	41.560	124.388	63.112	111.461	8.118
2040	42.236	123.734	62.763	112.054	7.853
2045	42.895	123.050	62.399	112.654	7.643

Quelle: BBSR (2019).

Tabelle 11: Landnutzung im Szenario Dynamik (in km²)

	SuV	Ackerland	Grünland	Wald	Naturnahe Flächen
2015	38.121	126.852	64.518	109.268	9.881
2020	39.340	126.084	64.067	109.723	9.427
2025	40.311	125.439	63.692	110.295	8.903
2030	41.175	124.801	63.334	110.875	8.455
2035	42.010	124.103	62.948	111.461	8.118
2040	42.826	123.360	62.547	112.054	7.853
2045	43.629	122.584	62.130	112.654	7.643

Quelle: BBSR (2019).

D Handlungsfeld „Industrie und Gewerbe“

Klimawirkung „Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten“

Tabelle 12: Detaillierte Ergebnisse für Rohstoffe mit einem Importvolumen von mindestens 0,1 Milliarden US-Dollar absteigend nach Vulnerabilitätswert (Ausschnitt der elf vulnerabelsten Rohstoffe)

HS-Code	Beschreibung	Import-volumen (Mrd. USD)	ND-GAIN (hoch = vulnerabel)	Klima-Risiko-Index (niedrig = vulnerabel)	Konzen-tration (hohe Konzentration = 1)
18	Kakao und Zubereitungen aus Kakao	0,78	112,74	115,35	0,27
9	Kaffee, Tee, Mate und Gewürze	2,81	98,06	57,95	0,16
40	Kautschuk und Waren daraus	0,65	81,66	85,09	0,20
52	Baumwolle	0,14	78,91	79,62	0,21
8	Genießbare Früchte und Nüsse; Schalen von Zitrusfrüchten oder von Melonen	0,11	75,09	66,95	0,26
24	Tabak und Verarbeitete Tabakersatzstoffe	0,11	53,30	83,93	0,14
26	Erze sowie Schlacken und Aschen	6,57	51,82	84,08	0,20
13	Schellack; Gummi, Harze und andere Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge	0,34	51,82	65,21	0,16
5	Andere Waren tierischen Ursprungs, anderweit weder genannt noch inbegriffen	1,03	42,45	68,18	0,21
27	Mineralische Brennstoffe, Mineralöle und Erzeugnisse ihrer Destillation; Bituminöse Stoffe; Mineralwachse	43,37	37,13	99,71	0,34
12	Ölsamen und ölhaltige Früchte; Verschiedene Samen und Früchte; Pflanzen zum Gewerbe- oder Heilgebrauch; Stroh Und Futter	2,67	36,21	65,15	0,28

Tabelle 13: Detaillierte Ergebnisse für Zwischenprodukte mit einem Importvolumen von mindestens 0,1 Milliarden US-Dollar absteigend nach Vulnerabilitätswert (Ausschnitt der elf vulnerabelsten Zwischenprodukte)

HS-Code	Beschreibung	Import-volumen (Mrd. USD)	ND-GAIN (hoch = vulnerabel)	Klima-Risiko-Index (niedrig = vulnerabel)	Konzen-tration (hohe Konzentration = 1)
80	Zinn und Waren daraus	0,31	67,55	68,09	0,26
52	Baumwolle	1,01	63,77	58,04	0,26
63	Andere konfektionierte Spinnstoffwaren; Warenzusammenstellungen; Altwaren und Lumpen	0,40	58,17	68,39	0,21
13	Schellack; Gummi, Harze und andere Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge	0,15	55,31	53,60	0,21
67	Zugerichtete Federn und Daunen und Waren aus Federn oder Daunen; Künstliche Blumen; Waren aus Menschenhaaren	0,15	52,23	55,01	0,78
15	Tierische und pflanzliche Fette und Öle; Erzeugnisse ihrer Spaltung; Genießbare verarbeitete Fette; Wachse tierischen und pflanzlichen Ursprungs	2,94	48,67	71,83	0,37
51	Wolle, Feine und grobe Tierhaare; Garne und Gewebe aus Rosshaar	0,41	47,98	67,15	0,30
41	Häute, Felle (andere als Pelzfelle) und Leder	0,52	45,74	66,54	0,28
18	Kakao und Zubereitungen aus Kakao	1,42	38,63	76,51	0,40
23	Rückstände und Abfälle der Lebensmittelindustrie; Zubereitetes Futter	2,12	38,23	75,05	0,33
85	Elektrische Maschinen, Apparate, Geräte und andere Elektrotechnische Waren, Teile davon; Tonaufnahme- oder Tonwiedergabegeräte, Bild- und Tonaufzeichnungs- oder -Wiedergabegeräte, für das Fernsehen, Teile und Zubehör für diese Geräte	67,90	36,34	65,80	0,13

E Factsheets

E.1 Handlungsfeld Boden

E.1.1 BO-KL-01: Potenzieller mittlerer Bodenabtrag durch Wassererosion auf Ackerflächen

Handlungsfeld	Boden
Klimawirkung	Bodenerosion durch Wasser
Indikator	Potenzieller mittlerer Bodenabtrag durch Wassererosion auf Ackerflächen
Datenquelle	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Sina Hesse
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den potenziellen mittleren Bodenabtrag durch Wassererosion auf Ackerflächen dar.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Ackerflächen in Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Potenzieller Bodenabtrag (Tonnen pro Hektar pro Jahr), Wertebereich: kleiner 1 bis größer 55 Tonnen pro Hektar pro Jahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	$A = R \cdot K \cdot S \cdot L \cdot C \cdot P$ A: der langjährig zu erwartende mittlere Bodenabtrag in t / (ha · a); R: der Oberflächenabfluss- und Regenerosivität in N/ (h · a); K: der Faktor für die Bodenerodierbarkeit durch Wasser, in (t · h) / (ha · N); S: der Hangneigungsfaktor; L: der Hanglängenfaktor; C: der Bodenbedeckungs- und Bodenbearbeitungsfaktor; P: der Faktor zur Berücksichtigung von Erosionsschutzmaßnahmen.
Literaturhinweise	Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden (2000): Methodendokumentation Bodenkunde. 2. Auflage. Hannover (Geologisches Jahrbuch). Deutsche Norm DIN 19708, 2017: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG Wischmeier, W.; Smith, D. (1978): Predicting Rainfall Erosion Loss: A guide to conservation planning. Hg. v. United States Department of Agriculture. Washington (Agricultural Handbook). Wurbs, D., & Steiniger, M., 2011: Wirkungen der Klimaänderungen auf die Böden Untersuchungen zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser, UBA Text 16/2011 Link: Heft 16 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4089.pdf

E.1.2 BO-KL-02: Effektive Wasserbilanz während der Hauptvegetationsperiode (Mai bis August)

Handlungsfeld	Boden
Klimawirkung	Wassermangel im Boden
Indikator	Effektive Wasserbilanz während der Hauptvegetationsperiode (Mai bis August)
Datenquelle	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Sina Hesse
Beschreibung des Datensatzes	Effektive Wasserbilanz während der Hauptvegetationsperiode (Mai bis August) - korrigierter mittlerer Niederschlag im Sommerhalbjahr - mittlere jährliche potentielle Evapotranspiration als FAO-Gras-Referenzverdunstung - nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum nach VKR 4.1 - Betrag des mittleren kapillaren Aufstiegs nach VKR
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Millimeter, Wertebereich: -250 bis 700 Millimeter
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Aus der Differenz von Wasserdargebot (Niederschlag, nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum, kapilarer Aufstieg pro Tag, Landnutzung) und potenzieller Evapotranspiration (je nach Landnutzung CORINE Land Cover, Bodenart, Abstand zu Grund/Stauwasser) während der Hauptvegetationsperiode (Mai–August) ergibt sich die effektive Wasserbilanz.
Literaturhinweise	https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Netzwerke/AGBoden/Downloads/Ergaenzungsregel_3_31.pdf?__blob=publicationFile&v=2

E.1.3 BO-KL-03: Mittlere Jährliche Sickerwasserrate in Millimeter pro Jahr

Handlungsfeld	Boden
Klimawirkung	Sickerwasser
Indikator	Mittlere Jährliche Sickerwasserrate in Millimeter pro Jahr
Datenquelle	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Sina Hesse
Beschreibung des Datensatzes	Mittlere Jährliche Sickerwasserrate in Millimeter pro Jahr
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Millimeter/Jahr, Wertebereich: kleiner 0 bis 2000 Millimeter pro Jahr

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die jährliche Sickerwasserrate aus dem Boden ist als die Sickerwassermenge definiert, die den Boden unter Berücksichtigung des kapillaren Aufstiegs im langjährigen Mittel abwärts verlässt. Niederschlagswasser, das nach Abzug des Oberflächenabflusses in den Boden infiltriert, steht zuerst für die Wasserversorgung der Vegetation zur Verfügung. Überschreitet der Wassergehalt im Wurzelraum die Feldkapazität, bewegt sich das infiltrierte Wasser der Schwerkraft folgend nach unten und verlässt den Wurzelraum. Dieses Sickerwasser wird sich zum Grundwasserspiegel bewegen und zur Grundwasserneubildung beitragen oder zum Teil auch lateral als Zwischenabfluss abfließen.
Literaturhinweise	Wessolek, G.; Duijnsveld, W.; Trinks, S.: Die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur bundesweit einheitlichen Berechnung der Sickerwasserrate aus dem Boden. In: Bronstert, A.; Thietken, A.; Merz.B.(Hrg.): Wasser und Stofftransport in heterogenen Einzugsgebieten - Beiträge zum Tag der Hydrologie 2004, Heft 5.
Bemerkungen	https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Produkte/Karten/Downloads/Berechnung_Sickerwasserrate.pdf?__blob=publicationFile&v=4

E.1.4 BO-KL-04: Anzahl der Tage mit Bodenfeuchte größer gleich 100 Prozent nutzbare Feldkapazität für die Kultur Winterweizen (Böden nach BÜK 1000)

Handlungsfeld	Boden
Klimawirkung	Vernässung
Indikator	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchte größer gleich 100 Prozent nutzbare Feldkapazität für die Kultur Winterweizen (Böden nach BÜK 1000)
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Cathleen Frühauf
Beschreibung des Datensatzes	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchte größer gleich 100 Prozent nutzbarer Feldkapazität im Monat auf Ackerstandorten für die Kultur Winterweizen; ohne Standorte mit hoher organischer Substanz wie Moorböden oder Anmoorböden (Böden nach BÜK 1000).
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Ackerflächen in Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl der Tage, Wertebereich: 0 bis 30/31 Tage im Monat
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Modellierung mit dem Boden-Pflanze-Atmosphäre-Wasserhaushaltsmodell AMBAV. Eingangsdaten zur Berechnung des Wasserhaushalts (Niederschlag, kapillarer Aufstieg, Versickerung und Verdunstung) sind neben den meteorologischen Größen Informationen zum Boden (Kenngrößen wie Feldkapazität, permanenter Welkepunkt und Dichte) sowie die auf ihm wachsende Pflanzenart (Pflanzenhöhe, Blattflächenindex, Durchwurzelungstiefe und -dichte).
Literaturhinweise	Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Hrsg. v. Deutscher Wetterdienst (DWD) und Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig. DWD. Braunschweig (Beiträge zur Agrarmeteorologie, Nr. 7). Herbst, M., Falge, E., Frühauf, C. (2021): Regionale Klimamodellierung - Perspektive Landwirtschaft. In: Regionale Klimamodellierung II - Anwendungen. Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), promet 104, 55-62.

E.2 Handlungsfeld Landwirtschaft

E.2.1 LW-KL-01 – Anzahl der Tage mit einem THI > 60 bis 70

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Hitzestress bei und Leistung von Nutztieren
Indikator	Anzahl der Tage mit einem THI > 60 bis 70
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Temperature Humidity Index (THI) für die Bewertung von Hitzestress bei Milchvieh
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im Jahr, Wertebereich: 0 bis 365 Tage im Jahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	THI = (1,8 * T [°C] + 32) - (0,55 - 0,0055 * RH [%]) * (1,8 * T [°C] - 26) mit T [°C]: Tagesmitteltemperatur in Grad Celsius RH [%]: Durchschnittliche relative Luftfeuchte in Prozent Anschließend wurde ausgezählt, an wie vielen Tagen im Jahr der THI einen Wert > 60 bis 70 hat.
Literaturhinweise	Brügemann, K.; Gernand, E.; König von Borstel, U.; König, S. (2012): Defining and evaluating heat stress thresholds in different dairy cow production systems. Arch. Anim. Breed. 55 (1), S. 13–24. doi:10.5194/aab-55-13-2012. Kelly, C. F.; Bond, T. E. (1971): Bioclimatic Factors and their Measurement. In: A guide to environmental research on animals. – 1869. S. 7–92. Washington, DC, US. National Research Council (NRC) (Hrsg.) (1971): A guide to environmental research on animals. Washington, DC, US.

E.2.2 LW-KL-02 – Anzahl der Tage mit einem THI > 70 bis 80

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Hitzestress bei und Leistung von Nutztieren
Indikator	Anzahl der Tage mit einem THI > 70 bis 80
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Temperature Humidity Index (THI) für die Bewertung von Hitzestress bei Milchvieh
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im Jahr, Wertebereich: 0 bis 365 Tage im Jahr

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	THI = (1,8 * T [°C] + 32) - (0,55 - 0,0055 * RH [%]) * (1,8 * T [°C] - 26) mit T [°C]: Tagesmitteltemperatur in Grad Celsius RH [%]: Durchschnittliche relative Luftfeuchte in Prozent Anschließend wurde ausgezählt, an wie vielen Tagen im Jahr der THI einen Wert > 70 bis 80 hat.
Literaturhinweise	Brügemann, K.; Gernand, E.; König von Borstel, U.; König, S. (2012): Defining and evaluating heat stress thresholds in different dairy cow production systems. Arch. Anim. Breed. 55 (1), S. 13–24. doi:10.5194/aab-55-13-2012. Kelly, C. F.; Bond, T. E. (1971): Bioclimatic Factors and their Measurement. In: A guide to environmental research on animals. – 1869. S. 7–92. Washington, DC, US. National Research Council (NRC) (Hrsg.) (1971): A guide to environmental research on animals. Washington, DC, US.

E.2.3 LW-KL-03 – Anzahl der Tage mit einem THI > 80

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Hitzestress bei und Leistung von Nutztieren
Indikator	Anzahl der Tage mit einem THI > 80
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Temperature Humidity Index (THI) für die Bewertung von Hitzestress bei Milchvieh
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im Jahr, Wertebereich: 0 bis 365 Tage im Jahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	THI = (1,8 * T [°C] + 32) - (0,55 - 0,0055 * RH [%]) * (1,8 * T [°C] - 26) mit T [°C]: Tagesmitteltemperatur in Grad Celsius RH [%]: Durchschnittliche relative Luftfeuchte in Prozent Anschließend wurde ausgezählt, an wie vielen Tagen im Jahr der THI einen Wert > 80 hat.
Literaturhinweise	Brügemann, K.; Gernand, E.; König von Borstel, U.; König, S. (2012): Defining and evaluating heat stress thresholds in different dairy cow production systems. Arch. Anim. Breed. 55 (1), S. 13–24. doi:10.5194/aab-55-13-2012. Kelly, C. F.; Bond, T. E. (1971): Bioclimatic Factors and their Measurement. In: A guide to environmental research on animals. – 1869. S. 7–92. Washington, DC, US. National Research Council (NRC) (Hrsg.) (1971): A guide to environmental research on animals. Washington, DC, US.

E.2.4 LW-KL-04 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 %nFK im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 91 Tage im Herbst
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Anzahl der Trockentage wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.5 LW-KL-05 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 %nFK im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km

Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 122 Tage im Frühjahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Anzahl der Trockentage wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.6 LW-KL-06 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 %nFK im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 91 Tage im Herbst
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Anzahl der Trockentage wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.7 LW-KL-07 – Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 %nFK im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten unter 50 Prozent der nutzbaren Feldkapazität im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 122 Tage im Frühjahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Anzahl der Trockentage wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.8 LW-KL-08 – Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die mittleren Bodenfeuchten im Zeitraum 01.09. bis 30.11. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent der nutzbaren Feldkapazität (%nFK), Wertebereich: 0 bis 100 %nFK

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die mittlere Bodenfeuchte wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.9 LW-KL-09 – Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Mittlere Bodenfeuchten im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für Winterweizen
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Thomas Leppelt, Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die mittleren Bodenfeuchten im Zeitraum 01.03. bis 30.06. für den Winterweizen.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent der nutzbaren Feldkapazität (%nFK), Wertebereich: 0 bis 100 %nFK
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die mittlere Bodenfeuchte wurde mit dem Modell AMBAV berechnet.
Literaturhinweise	Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.) (o.J.): AMBAV. Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/ambav.html. Stand: 22.01.2020. Löpmeier, F.-J. (1983): Agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung der aktuellen Verdunstung (AMBAV). Deutscher Wetterdienst (DWD). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/evapo_r/AMBAV.pdf. Stand: 22.01.2020.
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.2.10 LW-KL-10 – Anzahl der Heißen Tage in den Monaten Mai und Juni

Handlungsfeld	Landwirtschaft
Klimawirkung	Abiotischer Stress (Pflanzen)
Indikator	Anzahl der Heißen Tage in den Monaten Mai und Juni
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Anzahl der Heißen Tage in den Monaten Mai und Juni (Tagesmaxiumtemperatur mindestens 30°). DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-TASMAX. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 61 Tage in Mai und Juni
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Bemerkungen	Der Indikator wird nur für Rasterflächen mit mindestens 20 Prozent Ackerfläche dargestellt. Für die Zukunft wurde hierfür das Trendszenario der sozioökonomischen Szenarien zugrunde gelegt. Der oben dargestellte Wertebereich bezieht sich nur auf die genannten Räume.

E.3 Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft

E.3.1 FW-KL-01 – Ökogramme für die vier Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer

Handlungsfeld	Wald- und Forstwirtschaft
Klimawirkung	Hitze- und Trockenstress
Indikator	Ökogramme für die Buche Ökogramme für die Eiche Ökogramme für die Fichte Ökogramme für die Kiefer
Datenquelle	Thünen-Institut für Waldökosysteme
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Thünen-Institut für Waldökosysteme Tobias Schad
Beschreibung des Datensatzes	Eingangsdatensatz für die Berechnung der Ökogramme war die klimatische Wasserbilanz (Differenz aus gefallenem Niederschlag und potenzieller Evapotranspiration) in der Vegetationsperiode April bis September. Berechnet wurden die Ökogramme für verschiedene Trophiestufen (diese bilden den Nährstoffgehalt des Bodens ab).
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2099
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Trakte der Bundeswaldinventur
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Millimeter (mm)
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	An jeder Traktecke der BWI 2012 wurden die Trophiestufe sowie die klimatische Wasserbilanz des Bezugszeitraums ermittelt. Auf Basis dieser Daten wurde für jede Baumart eine untere Grenze der klimatischen Wasserbilanz basierend auf dem Bezugszeitraum für jede Trophiestufe des Bodens ermittelt. Wird diese untere Grenze in den Zukunftsszenarien unterschritten, ist anzunehmen, dass Wälder in diesen Regionen in Zukunft stärker unter Trockenstress zu leiden haben.

E.3.2 FW-KL-02 – Potenzielle Anzahl der Vermehrungszyklen des Buchdruckers (*Ips typographus*)

Handlungsfeld	Wald- und Forstwirtschaft
Klimawirkung	Stress durch Schädlinge/Krankheiten
Indikator	Potenzielle Anzahl der Vermehrungszyklen des Buchdruckers (*Ips typographus*)
Datenquelle	Bosch & Partner GmbH
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bosch & Partner GmbH Mareike Wolf
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt die potenzielle Anzahl der Vermehrungszyklen des Buchdruckers *(Ips typographus)*
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2099
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Vermehrungszyklen, Wertebereich: 0 bis 8 Vermehrungszyklen

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Modell PHENIPS: Potenzielle Anzahl der Vermehrungszyklen = 0,6069 * Jahresmitteltemperatur – 1,343
Literaturhinweise	Baier, P.; Pennerstorfer, J.; Schopf, A. (2007): PHENIPS—A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae) as a tool for hazard rating of bark beetle infestation. Forest Ecology and Management 249 (3), S. 171–186. doi:10.1016/j.foreco.2007.05.020. Schopf, A.; Baier, P.; Pennerstorfer, J. (2009): Entwicklung eines Systems zur örtlich und zeitlich differenzierten Abschätzung des Gefährdungspotenzials durch den Buchdrucker (*Ips typographus* L.) in Sachsen auf Basis des Modells PHENIPS. Endbericht. Universität für Bodenkultur Wien (BOKU).
Bemerkungen	Bei Schopf et al. (2009) wird nicht von Vermehrungszyklen, sondern von der „Generationszahl“ gesprochen. Hier ist das gleiche gemeint, mit dem Begriff „Vermehrungszyklen“ soll aber betont werden, dass nicht nur die Folgegenerationen der ersten Brut gemeint sind. Ein Vermehrungszyklus steht damit für eine erfolgreich absolvierte Brut (bis zum reifen Jungkäfer) inklusive zeit-gleich stattfindender Geschwisterbruten oder Folgebruten von Geschwisterbruten (siehe auch Abbildung 24 in Schopf et al. 2009).

E.3.3 FW-SO-01 – Flächenanteil der Baumgattung Picea (Fichte) am begehbaren Holzboden (rechnerischer Reinbestand)

Handlungsfeld	Wald- und Forstwirtschaft
Klimawirkung	Stress durch Schädlinge/Krankheiten
Indikator	Flächenanteil der Baumgattung Picea (Fichte) am begehbaren Holzboden (rechnerischer Reinbestand)
Datenquelle	Johann Heinrich von Thünen-Institut: Bundeswaldinventur
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	https://bwi.info/WeitereBwiKarten.aspx https://gdi.thuenen.de/wo/waldatlas/?workspace=bwi3-tnr-voll3-shp&typ=Trakt&instanz=wo-bwi
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt den Flächenanteil der Baumgattung Picea (Fichte) am begehbaren Holzboden (rechnerischer Reinbestand).
Zeitbezug	2012
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Trakte der Bundeswaldinventur
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %, in den Daten dargestellt als 0 bis 1
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Bemerkungen	BWI-2012 Punktkarten zum Zustand (3) - Baumgattungen

E.4 Handlungsfeld Fischerei

E.4.1 FI-KL-01 – Relative Habitateignung der Deutschen Bucht für den Seehecht

Handlungsfeld	Fischerei
Klimawirkung	Verbreitung wärmeliebender Arten in der Nordsee
Indikator	Relative Habitateignung der Deutschen Bucht für den Seehecht
Datenquelle	Thünen-Institut für Seefischerei
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Thünen-Institut für Seefischerei Heino Fock
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die relative Habitateigung der Deutschen Bucht für den Seehecht im dritten Quartal des Jahres (Juni, Juli, August) dar, da in dieser warmen Jahreszeit der Seehecht, der weite Wanderstrecken zurücklegen kann, in den Flachwasserregionen der Deutschen Bucht am weitesten verbreitet ist. Folgende Faktoren werden berücksichtigt: die Wassertemperatur am Meeresgrund und die Tiefe des Wasserkörpers. Unter der Annahme, dass die Tiefe des Wasserkörpers auch künftig gleich bleibt, konnten Projektionen der relativen Habitateignung mit der Wassertemperatur als einzigem variablen Einflussfaktor berechnet werden.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutsche Bucht, keine räumliche Differenzierung
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Abgebildet wird die relative (dimensionslose) Habitateignung, eine Einheit gibt es folglich nicht. Der Wert 1 repräsentiert den Median der Habitateignung des Bezugszeitraums.
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die relative Habitateigung wurde mithilfe eines GAM-Models berechnet. Dabei wurde die Wassertemperatur am Meeresgrund aus der Wasseroberflächentemperatur abgeleitet.
Literaturhinweise	Fock, H. O. (2020): GAM predictor functions for hake (*Merluccius merluccius*) in the shallow North Sea and Projections of Habitat Suitability under Climate Prediction Scenario RCP 8.5. Unveröffentlichtes Dokument. Thünen-Institut für Seefischerei.
Bemerkungen	Das Modell geht davon aus, dass die Biomasse des Laicherbestands des Seehechts nicht unter 50.000 Tonnen sinkt.

E.4.2 FI-KL-02 – Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für Bachforelle, Groppe, Strömer und Brachse

Handlungsfeld	Fischerei
Klimawirkung	Verbreitung von Fischarten in den Fließgewässern
Indikator	Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für die Bachforelle (*Salmo trutta*) Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für die Groppe (*Cottus gobio*) Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für den Strömer (*Telestes souffia*) Habitateignung der Fließgewässer Baden-Württembergs für den Brachsen (*Abramis brama*)

<table>
<tr><td>Datenquelle</td><td>Fischereiforschungsstelle des Landwirtschaftlichen Zentrums Baden-Württemberg (LAZBW)</td></tr>
<tr><td>Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)</td><td>Fischereiforschungsstelle des Landwirtschaftlichen Zentrums Baden-Württemberg (LAZBW)
Alexander Brinker</td></tr>
<tr><td>Beschreibung des Datensatzes</td><td>Das LAZBW hat ein nischenbasiertes Artverbreitungsmodell (species distribution model – SDM) entwickelt, das folgende Parameter bei der Berechnung der Habitateigung berücksichtigt:
<table>
<tr><th>Variable</th><th>Fischökologische Relevanz</th></tr>
<tr><td>Gefälle</td><td>Gewässerbeschaffenheit, Fließeigenschaften</td></tr>
<tr><td>Temperatursaisonalität</td><td>Umfang der thermischen Belastung</td></tr>
<tr><td>Mittlere Temperatur des wärmsten Quartals</td><td>Gemittelte thermische Belastung während des Sommers</td></tr>
<tr><td>Mittlere Temperatur des kältesten Quartals</td><td>Gemittelte thermische Belastung während des Winters</td></tr>
<tr><td>Niederschlag des wärmsten Quartals</td><td>Wasserführung während des Sommers</td></tr>
<tr><td>Niederschlag des kältesten Quartals</td><td>Wasserführung während des Winters</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Zeitbezug</td><td>Gegenwart: 1998 bis 2017
Mitte des Jahrhunderts: 2050</td></tr>
<tr><td>Raumbezug/Maßstab</td><td>Fließgewässer Baden-Württembergs
Auflösung: 30 arcsec, circa 1 x 1 km</td></tr>
<tr><td>Einheit, ggf. definierter Wertebereich</td><td>Konsens von SDMs basierend auf verschiedenen Klimamodellen (Wertebereich 0 bis 13), jeweils dargestellt als Habitateignung ja/nein (0/1)</td></tr>
<tr><td>Skalierung/ Berechnungsvorschrift</td><td>Die klimatischen Variablen wurden 13 verschiedenen Klimamodellen entnommen. Mit jeder dieser Klimaprojektionen wurden 20 Läufe des Artverbreitungsmodells mit unterschiedlichen Eingangsdaten zu den Fischbeständen berechnet (Kreuzvalidierung). Insgesamt gab es folglich 260 Modellläufe. Anschließend wurde die vorhergesagte Habitateignung für jedes Klimamodell und jede Fischart gemittelt und anhand eines festgelegten Schwellenwerts in binäre Karten überführt (Habitateignung ja/nein). Die 13 binären Karten wurden dann für jede Art zu einem Konsensmodell überlagert, wobei hohe Werte eine hohe Übereinstimmung der Modellprognosen indizieren.</td></tr>
<tr><td>Literaturhinweise</td><td>Basen, T. (2016): Auswirkungen des Klimawandels auf die Fische. Auf Auf (2), S. 26–31.
Basen, T.; Ros, A. F. H. (2018): Wie warm darf's denn sein? Temperaturbedürfnisse der Bachforelle in Baden-Württemberg. Auf Auf (1), S. 46–50.
Basen, T.; Ros, A.; Chucholl, C.; Oexele, S.; Brinker, A. (under review): Who will be where: Climate driven redistribution of fish habitat in southern Germany. PLOS Climate.</td></tr>
</table>

Bemerkungen	In das Artverbreitungsmodell wurden klimatische Parameter eingespeist, die mithilfe der folgenden 13 weltweit regionalisierten Klimamodelle projiziert wurden:

Klimamodelle	**Name und Ursprung**
Aktuell	Worldclim version 1.4 current, 1961-1990
ACCESS1-0	Australian Community Climate and Earth System Simulator
BCC-CSM1-1	Beijing Climate Center Climate System Model Version 1.1
CCSM4	Community Climate System Model, version 4
CNRM-CM	Centre National de Recherches Météorologiques Climate Model
GFDL-CM3	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Coupled Model, Version 3.0
GISS-E2-R	Goddard Institute for Space Studies ModelE/Russel
HadGEM2-ES	Hadley Global Environment Model 2 - Earth System
INMCM4	Institute of Numerical Mathematics Climate Model Version 4.0
IPSL-CM5A-LR	Institut Pierre Simon Laplace Climate Model version 5 – low resolution
MIROC-ESM	Model for Interdisciplinary Research On Climate - Earth System Model
MPI-ESM-LR	Erdsystemmodell des Max-Planck-Institutes für Meteorologie – low resolution
MRI-CGCM3	Meteorological Research Institute Coupled Global Climate Model Version 3
NorESM1-M	Norwegian Earth System Model 1 – medium resolution

E.5 Handlungsfeld Küsten- und Meeresschutz

E.5.1 KUE-KL-01 Entwicklung der Meeresoberflächentemperatur

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Meerestemperatur und Eisbedeckung
Indikator	Mittlere Meeresoberflächentemperatur in Nord- und Ostsee
Datenquellen	Schwedisches Meteorologisches und Hydrologisches Institut (SMHI), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Dr. Kerstin Jochumsen
Beschreibung des Datensatzes	Regionalmodellierungen des Schwedischen Meteorologischen und Hydrologischen Instituts (SMHI), basierend auf dem Ozean-Modell „Nucleus for European Modelling of the Ocean“ (RCA-4/NEMO). Tägliche Temperaturwerte der küstennahen Meeresoberfläche (Messstellen mit einer Wassertiefe größer als der Tidenhub). Für die Betrachtung der Mitte und dem Ende des Jahrhunderts wurde jeweils das 50. Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutsche Bucht und südwestliche Ostsee; flache Wattgebiete, die je nach Gezeitenphase trockenfallen, werden in dieser Modellversion nicht abgebildet; Modelgitterauflösung von etwa 4 Kilometer
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Temperatur in °C
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	Dieterich, C.; Wang, S.; Schimanke, S.; Gröger, M.; Klein, B.; Hordoir, R.; Samuelsson, P.; Liu, Y.; Axell, L.; Höglund, A.; Meier, H. E. Markus (2019): Surface Heat Budget over the North Sea in Climate Change Simulations. Atmosphere 10 (5), S. 272. doi:10.3390/atmos10050272.

E.5.2 KUE-KL-02 Mittlerer relativer Meeresspiegelanstieg für vier Gitterpunkte an der deutschen Küste

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Meeresspiegelhöhe
Indikator	Mittlerer relativer Meeresspiegelanstieg für vier Gitterpunkte an der deutschen Küste
Datenquellen	Integrated Climate-Data-Center (ICDC) bereitgestellt durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Dr. Kerstin Jochumsen
Beschreibung des Datensatzes	Auf Grundlage des 5. Sachstandsberichtes des IPCC (CMIP5 Modellensemble). Jährliche Mittelwerte des regionalen Meeresspiegelanstiegs an vier verschiedenen Messpunkten relativ zur Periode 1986-2005. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1986 bis 2005 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2098

Raumbezug/Maßstab	Cuxhaven (54,5°N/8,5°E), westliche Nordsee (54,5°N/3,5°E), westliche Ostsee (54.5°N/11.5°E), Ostsee nahe Rügen (54,5°N/13,5°E); Modellgitter mit Auflösung von etwa 100 Kilometer in Norddeutschland (65 km in Ost-West Richtung und 111 km in Nord-Süd)
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Meeresspiegelanstieg in Metern, relativ zur Periode 1986-2005.
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	Carson, M.; Köhl, A.; Stammer, D.; A. Slangen, A. B.; Katsman, C. A.; van de W. Wal, R. S. et al. (2016): Coastal sea level changes, observed and projected during the 20th and 21st century. In: Climatic Change 134 (1-2), S. 269–281. DOI: 10.1007/s10584-015-1520-1. Church, J. A.; Clark, P.; Cazenave, A.; Gregory, J.; Jevrejeva, S.; Levermann, A. et al. (2013): Sea level change. In: IPCC (Hg.): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Unter Mitarbeit von T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung et al. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. https://icdc.cen.uni-hamburg.de/1/daten/ocean/ar5-slr.html
Bemerkungen	Die verwendeten Modelle enthalten keine Darstellung der Eisdynamischen Prozesse.

E.5.3 KUE-KL-03 Anzahl der Tage mit einem Tagesniederschlag von mindestens 20 mm

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Naturräumliche Veränderung an Küsten
Indikator	Anzahl der Tage mit einem Tagesniederschlag von mindestens 20 mm
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Anzahl der Tage mit einem Tagesniederschlag von mindestens 20 mm. DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl in Tagen
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.5.4 KUE-KL-04 Mittlere Überflutungsdauer des Wattenmeers an der Deutschen Bucht

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Naturräumliche Veränderung an Küsten
Indikator	Mittlere Überflutungsdauer des Wattenmeers an der Deutschen Bucht
Datenquelle	Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) Caroline Rasquin, Jessica Kelln
Beschreibung des Datensatzes	Erfasst die morphologische Veränderung des Wattenmeeres bei steigendem Meeresspiegel durch die Berechnung der mittleren Überflutungsdauer. Simulationen wurden mit einem hydrodynamischen Modell der Deutschen Bucht durchgeführt. Dem Referenzszenario (ohne Meeresspiegelanstieg) wurden ein Szenario mit einem Meeresspiegelanstieg von 0,80 m gegenübergestellt, sowie ein Szenario mit gleichem Meeresspiegelanstieg plus veränderter Topographie (Aufwachsen der Wattflächen)
Zeitbezug	-
Raumbezug/Maßstab	Wattenmeer der Deutschen Bucht Auflösung räumlich variabel: 50 bis 5000 m
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Mittlere Überflutungsdauern in Minuten (bezogen auf eine Tide)
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	BAWBildatlas: Darstellung möglicher Zukünfte im Klimawandel: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hg.) (2020): Klimaänderungen und Klimafolgebetrachtungen für das Bundesverkehrssystem im Küstenbereich. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Fokusgebiete Küsten (SP-108) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI-Expertennetzwerk Wissen Können Handeln). https://doi.org/10.5675/ExpNSN2020.2020.09.

E.5.5 KUE-KL-05 Abtrag, Anlandung und Ausgleich für ausgewählte Hot-Spots im Bezugszeitraum

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Naturräumliche Veränderungen an den Küsten
Indikator	Abtrag, Anlandung und Ausgleich für ausgewählte Hot-Spots im Bezugszeitraum
Datenquelle	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLU MV) Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN-SH)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg, Abt. Küste (StALU MM), Knut Sommermeier Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN-SH), Thorsten Dey

Beschreibung des Datensatzes	Für die Küsten Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns unterschiedliche Datengrundlagen verwendet. Natürlicher Küstenrückgang an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns: Vergleich zwischen historischem Kartenmaterial (1695 zu 1986) verwendet, welcher Küstendynamik ohne massive anthropogene Einflüsse wiedergibt. Uferlinien der Ostseeküste Schleswig-Holsteins: Uferlinien der Jahrgänge 1878 sowie 2010
Zeitbezug	Natürlicher Küstenrückgang an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns: Änderungswerte 1695 bis 1986 Uferlinien der Ostseeküste Schleswig-Holsteins: Änderungswerte 1878 bis 2010
Raumbezug/Maßstab	Ostseeküste Schleswig-Holsteins und Küstengebiet Mecklenburg-Vorpommerns
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Küstengebiet Mecklenburg-Vorpommern: natürlicher Küstenrückgang/-zuwachs in Meter/100 Jahre, Abrasion, Ausgleich und Akkumulation in Prozent; Küstengebiet Schleswig-Holsteinische Ostseeküste: mittlere Rate Veränderung Uferlinie [m/Jahr]
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	Natürlicher Küstenrückgang an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLU MV) (Hrsg.) (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Übersichtsheft. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLU MV), Rostock. Uferlinien der Ostseeküste Schleswig-Holsteins: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/kuestenschutz_fachplaene/Ostseekueste/2_Grundlagen/2_0_grundlagen.html

E.5.6 KUE-KL-06 Seeseitige Überflutungsgebiete für ein Ereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (M; 100-jährliches Hochwasserereignis) und niedriger Wahrscheinlichkeit (L; Extremereignis bzw. Hochwasserereignis mit einem Wiederkehrintervall von > 200 Jahre) nach der HWRM-RL

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Beschädigung oder Zerstörung von Siedlung und Infrastruktur an der Küste
Indikator	Seeseitige Überflutungsgebiete für ein Ereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (M; 100-jährliches Hochwasserereignis) und niedriger Wahrscheinlichkeit (L; Extremereignis bzw. Hochwasserereignis mit einem Wiederkehrintervall von ≥ 200 Jahre) nach der HWRM-RL
Datenquelle	Zuständige Behörden der Länder/ WasserBLIcK/ Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Ralf Busskamp

Beschreibung des Datensatzes	Hochwassergefahrenkarten (Überflutungsfläche sowie Wassertiefe) nach dem 2. Zyklus HWRM-RL (2019)
Zeitbezug	Stand 2. Zyklus HWRM-RL (2019)
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Maßstab 1:25.000
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Überflutungsgebiet in Meter Wassertiefe
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Niedersachsen: M-Szenario: - L-Szenario: HQ_{extrem} mit Versagen der Hochwasserschutzanlagen; für die Ermittlung von HQ_{extrem}: HQ-100 * 1,3 (i.d.R. über HQ_{200}) Bremen: M-Szenario: - L-Szenario: Extremereignisse mit statistischem Wiederkehrintervall von bis zu 7.000 Jahren und Versagen der Hochwasserschutzanlagen Hamburg: M-Szenario: HW_{100} L-Szenario: HW_{extrem} mit seltenem, extrem hohem Wasserstand (7,62 mNHN) und Versagen der Hochwasserschutzanlagen Schleswig-Holstein: M-Szenario: HW_{100} L-Szenario: HW_{200} extrem plus 0,5m Klimazuschlag mit simuliertem Deichbruch Mecklenburg-Vorpommern: M-Szenario: HW_{200} L-Szenario: HW_{200} plus 0,5 m Klimazuschlag mit Versagen der Hochwasserschutzanlagen
Literaturhinweise	https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/

E.5.7 KUE-SO-07 Potenzielle nachhaltige Folgen von einem Hochwasserereignis mit mittlerer und mit niedriger Wahrscheinlichkeit (Extremereignis)

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Beschädigung oder Zerstörung von Siedlung und Infrastruktur an der Küste
Indikator	Potenzielle nachhaltige Folgen von einem Hochwasserereignis mit mittlerer und mit niedriger Wahrscheinlichkeit (Extremereignis)
Datenquelle	Zuständige Behörden der Länder/ WasserBLIcK/ Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Ralf Busskamp
Beschreibung des Datensatzes	Hochwasserrisikokarten (Gefährdung von Siedlungen und Infrastrukturen) nach dem 2. Zyklus HWRM-RL (2019). Betrachtet wurde die Anzahl der betroffenen Einwohner/Siedlungsbereiche und gefährdete IED-Anlagen (Industrie-Anlagen, die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigt und überwacht werden müssen)

Zeitbezug	Stand 2. Zyklus HWRM-RL (2019)
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Maßstab 1:25.000
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl betroffener Einwohner und gefährdeter IED-Anlagen
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/

E.5.8 KUE-SO-08 Siedlungs- und Verkehrsfläche in potenziellen Überflutungsflächen (Landnutzungsprojektionen mit Modell LAND USE SCANNER Klassen 1-3, 7, BBSR)

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Beschädigung oder Zerstörung von Siedlung und Infrastruktur an der Küste
Indikator	Siedlungs- und Verkehrsfläche in potenziellen Überflutungsflächen (Landnutzungsprojektionen mit Modell LAND USE SCANNER Klassen 1-3, 7, BBSR).
Datenquelle	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) Julian Behmer
Beschreibung des Datensatzes	Siedlungs- und Verkehrsflächen der Gegenwart aus den Landnutzungsprojekten der BBSR (Modell LAND-USE SCANNER, Klassen: 1 (Flächen städtischer Prägung), 2 (Industrie, Gewerbe und öffentliche Gebäude), 3 (Verkehrsflächen), 7 (Städtische Grün- und Erholungsflächen)
Zeitbezug	Gegenwart: 2015 Mitte des Jahrhunderts: 2045
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 100 x 100 m
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Siedlungs- und Verkehrsfläche in km²
Literaturhinweise	Behmer, J. (2020): Siedlungsflächenprojektion 2045. Teilbericht der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse 2021. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.

E.5.9 KUE-KL-09 Mittlere Niederschlagssumme im Winter (DJF)

Handlungsfeld	Küsten- und Meeresschutz
Klimawirkung	Überlastung der Entwässerungseinrichtungen in überflutungsgefährdeten Gebieten
Indikator	Mittlere Niederschlagssumme im Winter (DJF)
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.

Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Niederschlag in Millimeter
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.6 Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft

E.6.1 WW-KL-01: NMQ7 – der niedrigste Mittelwert von sieben aufeinanderfolgenden Tagesabflusswerten innerhalb einer einzelnen Niedrigwasserperiode

Handlungsfeld	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Klimawirkung	Niedrigwasser
Indikator	NMQ7 – der niedrigste Mittelwert von sieben aufeinanderfolgenden Tagesabflusswerten innerhalb eines Wasserhaushaltsjahres
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer
Beschreibung des Datensatzes	Der Indikator NM7Q ist der niedrigste Mittelwert von sieben aufeinanderfolgenden Tagesabflusswerten innerhalb einer Periode (hier: Wasserhaushaltsjahr von April bis März). Die langjährigen Änderungen dieses Indikators wurden anhand von 16 Abflusssimulationen (Zeitraum jeweils 1970 bis 2100) mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME ermittelt.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Große Fließgewässer in Deutschland: Darstellung von Gitterpunkten (Auflösung: 5 x 5 km) mit einem Einzugsgebiet von mindestens 1000 km^2 außerhalb des Tidebereichs und ohne das Maas- und Odergebiet
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Kubikmeter pro Sekunde (m^3/s); Änderungen in Prozent des Bezugswertes
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.

Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E. (2021): Vier Probleme bei der Umsetzung von "Klimawissen" in die Praxis. Überlegungen zum Aufbau von Klimaprojektionsdiensten aus der Perspektive einer gewässerkundlichen Bundeseinrichtung. promet - Meteorologische Fortbildung (104), S. 63–70. doi:10.5676/DWD_pub/promet_104_09.

E.6.2 WW-KL-02: Mittleres Jährliches Hochwasser (MHQ bezogen auf das hydrologische Jahr)

Handlungsfeld	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Klimawirkung	Hochwasser
Indikator	Mittleres jährliches Hochwasser (MHQ bezogen auf das hydrologische Jahr, November bis Oktober)
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer
Beschreibung des Datensatzes	Mittleres jährliches Hochwasser (MHQ bezogen auf das hydrologische Jahr, November bis Oktober) Die langjährigen Änderungen dieses Indikators wurden anhand von 16 Abflusssimulationen (Zeitraum jeweils 1970 bis 2100) mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME ermittelt.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Große Fließgewässer in Deutschland: Darstellung von Gitterpunkten (Auflösung: 5 x 5 km) mit einem Einzugsgebiet von mindestens 1000 km^2 außerhalb des Tidebereichs und ohne das Maas- und Odergebiet
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Kubikmeter pro Sekunde (m^3/s); Änderungen in Prozent des Bezugswertes
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E. (2021): Vier Probleme bei der Umsetzung von "Klimawissen" in die Praxis. Überlegungen zum Aufbau von Klimaprojektionsdiensten aus der Perspektive einer gewässerkundlichen Bundeseinrichtung. promet - Meteorologische Fortbildung (104), S. 63–70. doi:10.5676/DWD_pub/promet_104_09.

E.6.3 WW-KL-03: Hundertjährliches Hochwasser (Hochwasserabflüsse mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren)

Handlungsfeld	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Klimawirkung	Hochwasser
Indikator	Hundertjährliches Hochwasser (Hochwasserabflüsse mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren)
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer
Beschreibung des Datensatzes	Hochwasserabflüsse mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren (HQ_{100}). Angegeben als Zunahmen des HQ_{100} in Prozent. Die Abflussdaten wurden mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME generiert. Die Änderungen dieses Indikators wurden anhand einer extremwertstatistischen Analyse von Datenpools á 30 x 13 (= 390) simulierten Jahren für die Perioden 2031-2060 und 2071-2100 gegenüber der Periode 1971-2000 ermittelt.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Große Fließgewässer in Deutschland: Darstellung von Gitterpunkten (Auflösung: 5 x 5 km) mit einem Einzugsgebiet von mindestens 1000 km^2 außerhalb des Tidebereichs und ohne das Maas- und Odergebiet
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Änderungen in Prozent des Bezugswertes; Wertebereich: Rationale Zahlen
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 13 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5. Weitere Informationen zur Auswertungsstatisik s. 'Beschreibung des Datensatzes'.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E. (2021): Vier Probleme bei der Umsetzung von "Klimawissen" in die Praxis. Überlegungen zum Aufbau von Klimaprojektionsdiensten aus der Perspektive einer gewässerkundlichen Bundeseinrichtung. promet - Meteorologische Fortbildung (104), S. 63–70. doi:10.5676/DWD_pub/promet_104_09.

E.6.4 WW-KL-04; WW-KL-05: Gesamtzahl der Tage pro Jahr mit einer Wassertemperatur im Tagesmittel von mindestens 25 Grad Celsius und mindestens 28 Grad Celsius

Handlungsfeld	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
Klimawirkung	Gewässertemperatur
Indikator	Gesamtzahl der Tage pro Jahr mit einer Wassertemperatur im Tagesmittel von mindestens 25 Grad Celsius und mindestens 28 Grad Celsius (WT25, WT28)
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Marieke Frassl, Helmut Fischer
Beschreibung des Datensatzes	Der Indikator quantifiziert die Gesamtzahl der Tage pro Jahr mit einer Wassertemperatur im Tagesmittel von mindestens 25 Grad Celsius und mindestens 28 Grad Celsius für einen definierten Punkt an Rhein und Elbe.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Rhein (Karlsruhe bis Bimmen) und Elbe (Schmilka bis Geesthacht) in 500 m-Abschnitten, Punktangaben
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl der Tage im Jahr, Wertebereich: 0 bis 366 Tage
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Modelliert mit dem Hydraulikmodell HYDRAX und dem prozessbasierten Wassergütemodell QSim. Als Antrieb dienen die Abflusszeitreihen des Wasserhaushaltsmodells LARSIM-ME an ausgewählten Pegeln. Außerdem gehen meteorologische Tagesdaten in die Modellierung ein (Globalstrahlung, minimale und maximale Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Wolkenbedeckung und relative Luftfeuchtigkeit). An den Rändern des Modells werden Gütegrößen vorgegeben, wie z.B. Sauerstoff- und Chlorophyllgehalt des Gewässers. QSim simuliert unter anderem die Wassertemperatur [°C]. Das Modell wurde anhand beobachteter Daten aus 3-5 Jahren an mehreren Wassergütemessstellen des Bundes und der Länder validiert. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 5 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.
Literaturhinweise	Schöl A, Kirchesch V, Bergfeld-Wiedemann T, Schöll F, Borcherding J, Müller D (2002) Modelling the cholophyll a content of the river Rhine - Interrelation between river Rhine algal production and population biomass or grazers, rotifers and the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. In: International Review of Hydrobiology 87: 294-317. Oppermann R, Schumacher F, Kirchesch V (2016) HYDRAX: Ein hydrodynamisches 1-D Modell Mathematisches Modell und Datenschnittstellen. BfG-Bericht 1872, Koblenz. DOI: 10.5675/HYDRAX Hardenbicker P, Viergutz C, Becker A, Kirchesch V, Nilson E & Fischer H (2017) Water temperature increases of the river Rhine in response to climate change. Regional Environmental Change 17: 299-308, doi: 10.1007/s10113-016-1006-3 Nilson E, Astor B, Bergmann L, Fischer H, Fleischer C, Haunert G, Helms M, Hillebrand G, Höpp S, Kikillus A, Labadz M, Mannfeld M, Razafimaharo C, Patzwahl R, Rasquin C, Rauthe M, Riedel A, Schröder M, Schulz D, Seiffert R, Stachel H, Wachler B und Winkel N(2019) Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. DOI:10.5675/ExpNNE2020.2020.07

E.7 Handlungsfeld Bauwesen

E.7.1 BAU-KL-01 Maximale Trockenperiode (CDD) im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai-Oktober)

Handlungsfeld	Bauwesen
Klimawirkung	Vegetation in Siedlungen
Indikator	Maximale Trockenperiode (CDD) im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai – Oktober)
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Maximale Periode ununterbrochen aufeinanderfolgender Trockentage. DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im Zeitraum (Mai – Oktober), Wertebereich: 6 bis 94
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.7.2 BAU-KL-02 Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (April-September)

Handlungsfeld	Bauwesen
Klimawirkung	Vegetation in Siedlungen
Indikator	Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (April - September)
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Mittlere Differenz zwischen Niederschlagssumme und Summe der potentiellen Evapotranspiration in der Vegetationsperiode (April und September) DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.

Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Niederschlag (mm), Wertebereich: -500 bis 890
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.7.3 BAU-KL-03 Anzahl Heiße Tage im Sommer (Juni-August)

Handlungsfeld	Bauwesen
Klimawirkung	Vegetation in Siedlungen
Indikator	Anzahl Heiße Tage im Sommer (Juni-August)
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Anzahl der heißen Tage im Sommer (Tagesmaximumtemperatur mindestens 30°). DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-TASMAX. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl der Tage im Zeitraum Juni – August, Wertebereich: 0 bis 48
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.7.4 BAU-SO-04 Siedlungsflächen

Handlungsfeld	Bauwesen
Klimawirkung	Vegetation in Siedlungen
Indikator	Siedlungsflächen
Datenquelle(n)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) Julian Behmer
Beschreibung des Datensatzes	Siedlungsflächen in Deutschland aus den Landnutzungsprojekten der BBSR (Modell LAND-USE SCANNER, Klassen: 1 (Flächen städtischer Prägung), 2 (Industrie, Gewerbe und öffentliche Gebäude))
Zeitbezug	2015
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 100 x 100 m

Einheit, ggf. definierter Wertebereich	km²
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	Behmer, J. (2020): Siedlungsflächenprojektion 2045. Teilbericht der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse 2021. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.

E.7.5 BAU-KL-05 Maximale Wärmeinselintensität (UHImax)

Handlungsfeld	Bauwesen
Klimawirkung	Stadtklima/Wärmeinseln
Indikator	Maximale Wärmeinselintensität (UHImax)
Datenquellen	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) DAS-Basisdienst@dwd.de
Beschreibung des Datensatzes	Indikator für maximale Wärmeinselintensität. Beschreibt den maximalen Temperaturunterschied zwischen bebautem urbanem Bereich und ländlichem Umland.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland, Orientiert an Landnutzungsklassen nach dem CORINE Modell, Auflösung: 5kmx5km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Kelvin
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Ew: 5*10^6*UHI Potential UHImax = 2,01*log(Ew) – 4,06

E.8 Handlungsfeld Energiewirtschaft

E.8.1 EW-KL-01 Kühlgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums

Handlungsfeld	Energiewirtschaft
Klimawirkung	Bedarf an Kühlenergie
Indikator	Kühlgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Guido Halbig
Beschreibung des Datensatzes	Kühlgradtage (CDD) in Kelvin mal Tag [K*Tag], mittlere Jahreswerte: Aufsummierte Anzahl an Temperaturgraden (Tagesmitteltemperatur), die die Referenztemperatur (22°C Innenraumtemperatur) überschreiten. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden jeweils das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5 Szenario betrachtet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Produkt aus Kelvin und Tag (K*Tag)

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Berechnung nach Spinoni et al. 2018, S.194: „Table 3. UK Met Office equations for computing daily CDD by comparing daily maximum and minimum air temperatures (Tmax and Tmin) with a base temperature (Tbase).”
Literaturhinweise	Spinoni, J.; Vogt, J. V.; Barbosa, P.; Dosio, A.; McCormick, N.; Bigano, A.; Füssel, H.-M. (2018): Changes of heating and cooling degree-days in Europe from 1981 to 2100. Int. J. Climatol. 38 (3), e191-e208. doi:10.1002/joc.5362.
Bemerkungen	-

E.8.2 EW-KL-02 Heizgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums

Handlungsfeld	Energiewirtschaft
Klimawirkung	Bedarf an Heizenergie
Indikator	Heizgradtage pro Jahr, mittlere Jahreswerte des 30-Jahreszeitraums
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Guido Halbig
Beschreibung des Datensatzes	Heizgradtage (HDD) in Kelvin mal Tag [K*Tag], mittlere Jahreswerte: Aufsummierte Anzahl an Temperaturgraden (Tagesmitteltemperatur), die die Referenztemperatur (15,5°C durchschnittliche mittlere Tagestemperatur) unterschreiten. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden jeweils das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5 Szenario betrachtet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Produkt aus Kelvin und Tag (K*Tag)
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Berechnung nach Spinoni et al. 2018, S.194: „Table 2. UK Met Office equations for computing daily HDD by comparing daily maximum and minimum air temperatures (Tmax and Tmin) with a base temperature (Tbase).”
Literaturhinweise	Spinoni, J.; Vogt, J. V.; Barbosa, P.; Dosio, A.; McCormick, N.; Bigano, A.; Füssel, H.-M. (2018): Changes of heating and cooling degree-days in Europe from 1981 to 2100. Int. J. Climatol. 38 (3), e191-e208. doi:10.1002/joc.5362.
Bemerkungen	-

E.9 Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur

E.9.1 VE-KL-01 Anzahl von Unterschreitungstagen des Schwellenwertes $Q20_{1971\text{-}2000}$

Handlungsfeld	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Klimawirkung	Schiffbarkeit der Binnenschifffahrtsstraßen (Niedrigwasser)
Indikator	Anzahl von Unterschreitungstagen des Schwellenwertes $Q20_{1971\text{-}2000}$
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer

Beschreibung des Datensatzes	Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Abflüssen unter einem niedrigwasserbezogenen Schwellenwert. Als Schwellenwert wurde ein Abfluss gewählt, der im Bezugszeitraum 1971 bis 2000 an circa 20 Tagen pro Jahr unterschritten wird (Q20 der Bezugsperiode 1971 bis 2000, $Q20_{1971\text{-}2000}$). Er ähnelt dem Abfluss bei GlW (Gleichwertiger Wasserstand).
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Netz der Binnenschifffahrtsstraßen ohne Kanalstrecken und Oder Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl Tage unter dem Schwellenwert $Q20_{1971\text{-}2000}$; Wertebereich: >= 0
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E., Astor, B., Bergmann, L., Fischer, H., Fleischer, C., Haunert, G., Helms, M., Hillebrand, G., Kikillus, A., Labadz, M., Mannfeld, M., Razafimaharo, C., Patzwahl, R., Rasquin, C., Riedel, A., Schröder, M., Schulz, D., Seiffert, R., Stachel, H., Wachler, B., Winkel, N., 2020. Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. DOI:10.5675/ExpNNE2020.2020.07

E.9.2 VE-KL-02 Anzahl der Überschreitungstage des Schwellenwertes $Q01_{1971\text{-}2000}$

Handlungsfeld	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Klimawirkung	Schiffbarkeit von Binnenschifffahrtstraßen (Hochwasser)
Indikator	Anzahl der Überschreitungstage des Schwellenwertes $Q01_{1971\text{-}2000}$
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer
Beschreibung des Datensatzes	Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Abflüssen über einem hochwasserbezogenen Schwellenwert. Der Schwellenwert ergibt sich aus dem Abflusswert, der im Bezugszeitraum 1971 bis 2000 an ca. vier Tagen pro Jahr überschritten wird (Q01 der Bezugsperiode 1971 bis 2000). Er ähnelt an einigen Flussabschnitten dem Abfluss bei "HSW" (also beim höchsten Schifffahrtswasserstand).

Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Netz der Binnenschifffahrtsstraßen ohne Kanalstrecken und Oder Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl Tage über dem Schwellenwert Q01; Wertebereich >= 0
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E., Astor, B., Bergmann, L., Fischer, H., Fleischer, C., Haunert, G., Helms, M., Hillebrand, G., Kikillus, A., Labadz, M., Mannfeld, M., Razafimaharo, C., Patzwahl, R., Rasquin, C., Riedel, A., Schröder, M., Schulz, D., Seiffert, R., Stachel, H., Wachler, B., Winkel, N., 2020. Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. DOI:10.5675/ExpNNE2020.2020.07

E.9.3 VE-KL-03 Tage über dem Schwellenwert HQ10

Handlungsfeld	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Klimawirkung	Schäden/Hindernisse bei Straßen und Schienenwegen (Hochwasser)
Indikator	Tage über dem Schwellenwert HQ10
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson, Claudius Fleischer
Beschreibung des Datensatzes	Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Abflüssen über einem hochwasserbezogenen Schwellenwert. Der Schwellenwert ergibt sich aus dem Abflusswert, der im Bezugszeitraum 1971 bis 2000 statistisch alle 10 Jahre überschritten wird (HQ10 der Bezugsperiode 1971 bis 2000). Bei diesem Schwellenwert wird Hochwassermeldestufe 2 erreicht, die in vielen Bundesländern mit einsetzenden Verkehrsbehinderungen verbunden ist.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland (ohne die Einzugsgebiete der Maas und der Oder) Rasterzellen, mit Einzugsgebieten größer als 1.000 Quadratkilometer Auflösung: 5 x 5 km

Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl Tage über dem Schwellenwert HQ10; Wertebereich: < 1 bis > 10
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Meldestufen: https://www.hochwasserzentralen.de/info.htm

E.9.4 VE-KL-04 Gesamtlängen der potenziell stark bis sehr stark gefährdeten Bundesfernstraßen- und Schienenabschnitte (Gefährdungsklasse ≥ 10)

Handlungsfeld	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
Klimawirkung	Schäden/ Hindernisse bei Straßen und Schienenwegen (Gravitative Massenbewegungen)
Indikator	Gesamtlängen der potenziell stark bis sehr stark gefährdeten Bundesfernstraßen- und Schienenabschnitte (Gefährdungsklasse ≥ 10)
Datenquelle	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) Anne-Farina Lohrengel
Beschreibung des Datensatzes	Ergebnis einer Expositionsanalyse in zwei Teilschritten: Erstellung der Hinweiskarten für das Bundesfernstraßen- und Bundesschienennetz, mittels der Entwicklung eines ingenieurgeologischen Dispositionsmodells bezüglich allgemeiner gravitier Massenbewegungen. Anschließend Integration von Klimaprojektionsdaten. Auf Basis der in GIS entwickelten ingenieurgeologischen Hinweiskarte wurden 5 Hauptgefährdungs- und 15 Gefährdungsklassen gebildet. Berücksichtigte Klimaparameter: • Mittlerer Jahresniederschlag • Mittlerer Winterniederschlag (Dezember, Januar, Februar) • Mittlerer Sommerniederschlag (Juni, Juli, August) • Anzahl an Tagen mit Niederschlag ≥20mm • Anzahl der Tage mit Frost-Tau-Wechsel
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland, Straßen-/ Schienennetz nach Hinweiskarten
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Gefährdete Streckenabschnitte in Kilometer; Zunahme gefährdeter Streckenabschnitte in Prozent (Wertebereich 0 bis 100%) Auflösung: 10 x 10 m (digitales Geländemodell DGM10)

Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-
Literaturhinweise	Lohrengel, A.-F.; Brendel, C.; Herrmann, C.; Kirsten, J.; Forbriger, M.; Stube, K. (2020): Klimawirkungsanalyse des Bundesverkehrssystems im Kontext gravitativer Massenbewegungen. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Hangrutschungen (SP-105) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). doi:10.5675/ExpNLAF2020.2020.06

E.10 Handlungsfeld Industrie und Gewerbe

E.10.1 IG-KL-01 Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jedes Produkt

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten (international)
Indikator	Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jedes Produkt
Datenquelle	University of Notre Dame, Notre Dame Global Adaption Initiative
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi
Beschreibung des Datensatzes	Der ND-GAIN Index misst die Vulnerabilität eines Landes gegenüber dem Klimawandel. Zudem beurteilt der Index die Bereitschaft eines Landes, Investitionen für private und öffentliche Anpassungsmaßnahmen wirksam einzusetzen.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Gewichteter Mittelwert des ND-GAIN-Rankings der einzelnen Importländer für den jeweiligen Rohstoff und das jeweilige Zwischenprodukt
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Vulnerabilität nach ND-GAIN wird aus einer Vielzahl von einzelnen Indikatoren (12 Indikatoren zu Sensitivität, 12 zu Anpassung, 12 zu Exposition) errechnet.
Literaturhinweise	https://gain.nd.edu Chen, C., Noble, I., Hellmann, J., Coffee, J., Murillo, M., & Chawla, N. (2015). Country index technical report. University of Notre Dame—Global Adaptation Index.

E.10.2 IG-KL-02 Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten (international)
Indikator	Mit Importvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index für jedes Produkt
Datenquellen	NatCatSERVICE Munich Re, Germanwatch
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi
Beschreibung des Datensatzes	Der KRI (Klima-Risiko-Index) analysiert, wie stark Länder und Regionen von extremen Wetterereignissen betroffen sind, er erfasst kurzfristige Vulnerabilitäten, jedoch keine langfristigen Entwicklungen.

Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index (KRI) der einzelnen Importländer für den jeweiligen Rohstoff und das jeweilige Zwischenprodukt
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Der KRI ergibt sich aus Daten zu Extremwetterereignissen und den daraus resultierenden Schäden. Dazu werden Daten der Munich, Re, demographische Daten, sowie wirtschaftliche Daten des Weltwährungsfonds verwendet.
Literaturhinweise	https://germanwatch.org/de/kri Eckstein, D.; Hutfils, M.-L.; Winges, M. (2018): Global Climate Risk Index 2019. Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017. Germanwatch, Bonn.

E.10.3 IG-SO-03 Importvolumen in US-Dollar

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten (international)
Indikator	Importvolumen in US-Dollar
Datenquelle	The Economic Complexity Observatory https://oec.world/en
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	-
Beschreibung des Datensatzes	Volumen des Produktimports in US-Dollar
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	US-Dollar
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.10.4 IG-SO-04 Herfindahl-Hirschmann-Index für Marktkonzentration der Importe

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten (international)
Indikator	Herfindahl-Hirschmann-Index für Marktkonzentration der Importe
Datenquelle	-
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	-
Beschreibung des Datensatzes	Der Herfindahl-Hirschmann-Index ist eine Kennziffer, welche zur Beschreibung von Unternehmungskonzentration genutzt wird. Mathematisch geschieht dies über die Verrechnung von Produktabsatz, Markgröße und Anzahl der Produzenten.
Zeitbezug	-
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Größenlose Kennziffer, Wertebereich: 1/n bis 1
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Berechnung als Summe der quadrierten Importanteile der Zuliefererländer am Gesamtimport des jeweiligen Produktes nach Deutschland.
Literaturhinweise	Rhoades, S. A. (1993): The Herfindahl-Hirschman index. Federal Reserve Bulletin (Mar), S. 188–189.

E.10.5 IG-KL-05 Mit Exportvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jeden Wirtschaftszweig

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Bedingungen auf Absatzmärkten (international)
Indikator	Mit Exportvolumen gewichteter Mittelwert des ND-GAIN Index für jeden Wirtschaftszweig
Datenquelle	University of Notre Dame, Notre Dame Global Adaption Initiative
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi
Beschreibung des Datensatzes	Der ND-GAIN Index misst die Vulnerabilität eines Landes gegenüber dem Klimawandel. Zudem beurteilt der Index die Bereitschaft eines Landes, Investitionen für private und öffentliche Anpassungsmaßnahmen wirksam einzusetzen.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Gewichteter Mittelwert des ND-GAIN-Rankings der einzelnen importierenden Länder für den jeweiligen Wirtschaftszweig
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die Vulnerabilität nach ND-GAIN wird aus einer Vielzahl von einzelnen Indikatoren (12 Indikatoren zu Sensitivität, 12 zu Anpassung, 12 zu Exposition) errechnet.
Literaturhinweise	https://gain.nd.edu Chen, C., Noble, I., Hellmann, J., Coffee, J., Murillo, M., & Chawla, N. (2015). Country index technical report. University of Notre Dame—Global Adaptation Index.

E.10.6 IG-KL-06 Mit Exportvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index für jeden Wirtschaftszweig

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Bedingungen auf Absatzmärkten (international)
Indikator	Mit Exportportvolumen gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index für jeden Wirtschaftszweig
Datenquellen	NatCatSERVICE Munich Re, Germanwatch
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi
Beschreibung des Datensatzes	Der KRI (Klima-Risiko-Index) analysiert, wie stark Länder und Regionen von extremen Wetterereignissen betroffen sind, er erfasst kurzfristige Vulnerabilitäten, jedoch keine langfristigen Entwicklungen.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Gewichteter Mittelwert des Klima-Risiko-Index (KRI) der einzelnen importierenden Länder für den jeweiligen Wirtschaftszweig
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Der KRI ergibt sich aus Daten zu Extremwetterereignissen und den daraus resultierenden Schäden. Dazu werden Daten der Munich, Re, demographische Daten, sowie wirtschaftliche Daten des Weltwährungsfonds verwendet.
Literaturhinweise	https://germanwatch.org/de/kri Eckstein, D.; Hutfils, M.-L.; Winges, M. (2018): Global Climate Risk Index 2019. Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017. Germanwatch, Bonn.

E.10.7 IG-SO-07 Exportvolumen in US-Dollar

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Bedingungen auf Absatzmärkten (international)
Indikator	Exportvolumen in US-Dollar
Datenquelle	The Economic Complexity Observatory https://oec.world/en
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	-
Beschreibung des Datensatzes	Gesamt-Exportvolumen je Produkt in US-Dollar
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	US-Dollar
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.10.8 IG-SO-08 Herfindahl-Hirschmann Index für Marktkonzentration der Exporte

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Bedingungen auf Absatzmärkten (international)
Indikator	Herfindahl-Hirschmann-Index für Marktkonzentration der Exporte
Datenquelle	-
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	-
Beschreibung des Datensatzes	Der Herfindahl-Hirschmann-Index ist eine Kennziffer, welche zur Beschreibung von Unternehmungskonzentration genutzt wird. Mathematisch geschieht dies über die Verrechnung von Produktabsatz, Markgröße und Anzahl der Produzenten.
Zeitbezug	-
Raumbezug/Maßstab	-
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Größenlose Kennziffer, Wertebereich: 1/n bis 1
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Berechnung als Summe der quadrierten Importanteile der importierenden Länder am deutschen Gesamtexport des jeweiligen Wirtschaftszweiges.
Literaturhinweise	Rhoades, S. A. (1993): The Herfindahl-Hirschman index. Federal Reserve Bulletin (Mar), S. 188–189.

E.10.9 IG-KL-09 Potenzielle mittlere Beladungsgrade für häufige Schiffstypen an drei Rheinpegeln

Handlungsfeld	Industrie und Gewerbe
Klimawirkung	Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)
Indikator	Potenzielle mittlere Beladungsgrade für häufige Schiffstypen an drei Rheinpegeln
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson

Beschreibung des Datensatzes	Der potentielle Beladungsgrad beschreibt, wie viel Prozent der maximalen Ladung ein Schiff eines gewissen Typs bei gegebenen Wassertiefenverhältnissen potenziell transportieren kann. Dargestellt werden 30-jährlich gleitende Mittelwerte der Beladungsgrade der Schiffstypen Johann Welker, GMS-110, Schubverband an drei Rheinpegeln (Ruhrort, Kaub und Maxau) im hydrologischen Sommerhalbjahr, der am Mittel- und Niederrhein übliche Niedrigwassersaison.
Zeitbezug	Gleitende 30-Jahresmittel zwischen 1971 bis 2000 und 2071-2100–
Raumbezug/Maßstab	Bundeswasserstraße Rhein, Pegel Ruhrort, Kaub, Maxau Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent, Wertebereich: 0 bis 100 Prozent
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Abflusswerte, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Neben dem Niederschlag werden für die Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith verschiedene weitere Klimadaten berücksichtigt (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Wind in 10 Meter Höhe, relative Luftfeuchte, Luftdruck), und. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5. Die Abflusswerte wurden anhand der an den Pegeln Ruhrort, Kaub bzw. Maxau gültigen Wasserstands-Abflussbeziehungen in zur Verfügung stehenden Fahrrinnentiefen umgerechnet. Die maximale Ladung und die Tiefenansprüche der Schifffahrt wurden exemplarisch für die Schiffstypen Johann Welker (klein), GMS-110 (mittel) und eines Schubverbands (groß) der Literatur entnommen.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11. Nilson, E., Astor, B., Bergmann, L., Fischer, H., Fleischer, C., Haunert, G., Helms, M., Hillebrand, G., Kikillus, A., Labadz, M., Mannfeld, M., Razafimaharo, C., Patzwahl, R., Rasquin, C., Riedel, A., Schröder, M., Schulz, D., Seiffert, R., Stachel, H., Wachler, B., Winkel, N., 2020. Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. DOI:10.5675/ExpNNE2020.2020.07

E.11 Handlungsfeld Tourismuswirtschaft

E.11.1 TOU-KL-01 Mittlere Anzahl der potenziellen Schneetage im Zeitraum 10.Dezember bis 31. Januar

Handlungsfeld	Tourismuswirtschaft
Klimawirkung	Einschränkung touristischer Angebote: Auswirkungen fehlender Schneesicherheit auf den Wintertourismus
Indikator	Mittlere Anzahl der potenziellen Schneetage im Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz beschreibt die Niederschlagstage im angegebenen Zeitraum, deren Tagesmitteltemperatur unter 2°C liegt. DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR und HYRAS-TAS. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000, Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060, Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: -3 bis 29 Tage
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.11.2 TOU-KL-02 Mittlere Anzahl der Niederschlagstage im Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar, die keine potenziellen Schneetage sind

Handlungsfeld	Tourismuswirtschaft
Klimawirkung	Einschränkung touristischer Angebote: Auswirkung fehlender Schneesicherheit auf den Wintertourismus
Indikator	Mittlere Anzahl der Niederschlagstage im Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar, die keine potenziellen Schneetage sind
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Mittlere Anzahl der Niederschlagstage im Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar, die keine potentiellen Schneetage sind (mit einer Tagesmitteltemperatur > 2°C). DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-PR und HYRAS-TAS. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.

Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000, Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060, Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage im definierten Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 52 Tage
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Berechnungsgrundlage: Mittlere Anzahl der potenziellen Schneetage und mittlere Anzahl der Niederschlagstage zwischen dem 10. Dezember und 31. Januar.

E.11.3 TOU-KL-03 Durchschnittliches Datum der ersten drei aufeinanderfolgenden Eistage

Handlungsfeld	Tourismuswirtschaft
Klimawirkung	Einschränkung touristischer Angebote: Auswirkung fehlender Schneesicherheit auf den Wintertourismus
Indikator	Durchschnittliches Datum der ersten drei aufeinanderfolgenden Schneetage
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Datum des ersten Tages im Winter, der als Eistag auf zwei vorhergehende Eistage folgt. Ausschlaggebend ist dabei die Maximaltemperatur tasmax < 0°C DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-TASMAX. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000, Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060, Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Datum des ersten Tages im Winter, der als Eistag auf zwei vorhergehende Eistage folgt
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.11.4 TOU-KL-04 Mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneehöhe > 3cm und vieljährige mittlerer Prozentanteile an Tagen mit Schneehöhen > 3cm im Wintertourismus-relevanten Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar

Handlungsfeld	Tourismuswirtschaft
Klimawirkung	Einschränkung touristischer Angebote: Auswirkungen fehlender Schneesicherheit auf den Wintertourismus
Indikator	Mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneehöhe ≥ 3 cm und vieljährige mittlere Prozentanteile an Tagen mit Schneehöhen ≥ 3 cm im Wintertourismus-relevanten Zeitraum 10. Dezember bis 31. Januar
Datenquelle	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Enno Nilson

Beschreibung des Datensatzes	Der Anteil der Tage mit Schneehöhen ≥ 3 cm im Zeitraum 10.12.-31.1. Berechnung dient als Indikator für die "Winteratmosphäre" bzw. "Schneewahrscheinlichkeit", d.h. für die für die Möglichkeit für wintertouristische Angebote.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000, Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060, Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland ohne Tidebereich und Einzugsgebiete von Oder und Maas. Prozessauflösung bis 90x90 Meter; Ausgabe 5x5km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl Tage, Wertebereich: >=0
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Datenbasis sind Wasserhaushaltssimulationen, die mit dem räumlich verteilten prozessbasierten Wasserhaushaltsmodell LARSIM simuliert wurden. Die Modellparameter der hier verwendeten Modellinstanz 'LARSIM-ME' wurden an die regionalen hypsometrischen, hydrogeologischen, bodenhydrologischen und morphologische Gebietseigenschaften, sowie die Landnutzung Mitteleuropas angepasst. Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte anhand beobachteter Abflüsse an Pegeln des Bundes und der Länder. Die Zukunftssimulationen basieren auf einem Ensemble von 16 plausibilisierten Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP8.5. Das LARSIM-ME Prozessgeschehen bezüglich Schnees gliedert sich in die Teilprozesse Akkumulation, Verlagerung und Schmelze. Schnee-Regen-Gemische werden erfasst, die talwärtige Verlagerung von Schnee und Eis wird überschlägig berücksichtigt, die Schneeschmelze wird anhand des Grad-Tag-Verfahrens zur Approximation der Energiebilanz der Schneedecke angenähert, die tatsächliche Wasserabgabe der Schneedecke wird anhand des Bertle-Verfahrens erfasst. Die Teilprozesse werden für ein Geländemodell mit Rasterzellen von 90 x 90 m abgebildet.
Literaturhinweise	Bremicker M. (2000): Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Freiburger Schriften zur Hydrologie › Band 11.

E.12 Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

E.12.1 GE-KL-01 – Mittlere Anzahl von Hitzeperioden im Jahr

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Mittlere Anzahl von Hitzeperioden im Jahr
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Hitzeperioden sind hier definiert als Abfolge von mindestens drei Heißen Tagen und Tropennächten in Folge. DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-TASMAX und HYRAS-TASMIN. Für die Mitte und das Ende

	des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Hitzeperioden im Jahr
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.12.2 GE-KL-02 – Mittlere Anzahl von Tagen je Hitzeperiode

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Mittlere Anzahl von Tagen je Hitzeperiode
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Nora Leps
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz beschreibt die Dauer der Hitzeperioden. Hitzeperioden sind hier definiert als Abfolge von mindestens drei Heißen Tagen und Tropennächten in Folge. DWD-Referenz-Ensembles v2018 (Datengrundlage: EURO-CORDEX und die für Deutschland simulierten regionalen Klimaprojektionen des Projektes „Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland“ – ReKliEs-DE). Zeitliches Mittel des Bezugszeitraumes (1971-2000) basierend auf HYRAS-TASMAX und HYRAS-TASMIN. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts wurden das 15. und 85 Perzentil des RCP8.5-Szenarios verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Tage je Hitzeperiode
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.12.3 GE-SO-01 – Bevölkerungsdichte

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Bevölkerungsdichte
Datenquellen	Datensatz 1: Statistische Ämter des Bundes und der Länder Datensatz 2: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH
Datensatz 1	
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	https://atlas.zensus2011.de/ https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html?nn=3806618#Gitter
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar in einer räumlichen Auflösung von 1 x 1 km dar. Verwendet wurden die absoluten (spitzen) Werte.

Zeitbezug	2011
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 1 x 1 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar
Datensatz 2	
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH Christian Lutz
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar Siedlungsfläche auf Ebene der Landkreise dar.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 2015 Mitte des Jahrhunderts: 2045
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar
Literaturhinweise	Lutz, C.; Becker, L.; Ulrich, P.; Distelkamp, M. (2019): Sozioökonomische Szenarien als Grundlage der Vulnerabilitätsanalysen für Deutschland. Teilbericht des Vorhabens „Politikinstrumente zur Klimaanpassung“. Climate Change. Band 25/2019. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sozioooekonomische-szenarien-als-grundlage-der. Stand: 03.06.2019.

E.12.4 GE-SO-02 – Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Kreis

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Kreis
Datenquelle	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH Christian Lutz
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die absolute Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner je Landkreis dar.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 2015 Mitte des Jahrhunderts: 2045
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Einwohnerinnen und Einwohner
Literaturhinweise	Lutz, C.; Becker, L.; Ulrich, P.; Distelkamp, M. (2019): Sozioökonomische Szenarien als Grundlage der Vulnerabilitätsanalysen für Deutschland. Teilbericht des Vorhabens „Politikinstrumente zur Klimaanpassung“. Climate Change. Band 25/2019. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sozioooekonomische-szenarien-als-grundlage-der. Stand: 03.06.2019.

E.12.5 GE-SO-03 – Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre
Datenquellen	Datensatz 1: Statistische Ämter des Bundes und der Länder Datensatz 2: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH
Datensatz 1	
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	https://atlas.zensus2011.de/ https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html?nn=3806618#Gitter
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre an der Gesamtbevölkerung in Prozent in einer räumlichen Auflösung von 1 x 1 km dar. Verwendet wurden die bereits kategorisierten Werte.
Zeitbezug	2011
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 1 x 1 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Vorgegebene Kategorisierung: -9: Wert geheim zu halten -1: Unbewohnt 1: 0 % 2: 0-15 % 3: 15-20 % 4: 20-25 % 5: 25 % und mehr
Datensatz 2	
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH Christian Lutz
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre an der Gesamtbevölkerung in Prozent auf Ebene der Landkreise dar.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 2015 Mitte des Jahrhunderts: 2045
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Literaturhinweise	Lutz, C.; Becker, L.; Ulrich, P.; Distelkamp, M. (2019): Sozioökonomische Szenarien als Grundlage der Vulnerabilitätsanalysen für Deutschland. Teilbericht des Vorhabens „Politikinstrumente zur Klimaanpassung“. Climate Change. Band 25/2019. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/soziooekonomische-szenarien-als-grundlage-der. Stand: 03.06.2019.

E.12.6 GE-SO-04 – Anteil der Einpersonenhaushalte

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Hitzebelastung
Indikator	Anteil der Einpersonenhaushalte
Datenquellen	Statistische Ämter des Bundes und der Länder
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,BEV_11_12,m,table alternativ: Tabelle 12111-32-01-4 der Regionaldatenbank Deutschland (https://www.regionalstatistik.de)

Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den Anteil der Einpersonenhaushalte an allen Haushalten je Landkreis in Prozent dar.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 2011
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Anteil der Einpersonenhaushalte [%] = (Anzahl der Einpersonenhaushalte / Anzahl aller Haushalte) * 100

E.12.7 GE-KL-03 – Tag des Blühbeginns der Erle im Jahr

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Allergische Reaktionen durch Aeroallergene pflanzlicher Herkunft
Indikator	Tag des Blühbeginns der Erle im Jahr
Datenquelle	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutscher Wetterdienst (DWD) Christina Endler, Thomas Leppelt
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt den Blühbeginn der Erle, welcher mithilfe eines Temperatursummenmodells berechnet wurde. Als Eingangsdaten wurden die täglichen Lufttemperaturen verwendet.
Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2100
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 5 x 5 km
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Der Tag des Blühbeginns der Erle wird als Datum (Tag/Monat) angegeben.
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Die für den Blühbeginn der Erle erforderliche Temperatursumme wurde mithilfe phänologischer Beobachtungen oder Pollendaten vergangener Jahre ermittelt.
Literaturhinweise	Endler, C. (2017): Die Pollenflugvorhersage vom Deutschen Wetterdienst (DWD). Phänologie-Journal (48), S. 1–3. Pauling, A.; Gehrig, R.; Clot, B. (2014): Toward optimized temperature sum parameterizations for forecasting the start of the pollen season. Aerobiologia 30 (1), S. 45–57. doi:10.1007/s10453-013-9308-0.

E.12.8 GE-KL-04 – Tag im Jahr, an dem das Oberflächenwasser erstmals eine Temperatur von mindestens 19 Grad Celsius und eine Salinität < 25 (angegeben in PSU) hat

Handlungsfeld	Menschliche Gesundheit
Klimawirkung	Potenziell schädliche Mikroorganismen und Algen
Indikator	Tag im Jahr, an dem das Oberflächenwasser erstmals eine Temperatur von ≥ 19 Grad Celsius und eine Salinität < 25 (angegeben in PSU) hat
Datenquelle	Bosch & Partner GmbH
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bosch & Partner GmbH Mareike Wolf
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt pro Zeitraum den mittleren Tag im Jahr, an dem erstmals eine Wasseroberflächentemperatur von ≥ 19 °C und eine Salinität < 25 erreicht wurde/wird, und wie groß die Anzahl der Jahr pro Zeitraum ist, in der dieser kombinierte Indikator überhaupt erreicht wurde/wird.

Zeitbezug	Bezugszeitraum: 1971 bis 2000 Mitte des Jahrhunderts: 2031 bis 2060 Ende des Jahrhunderts: 2071 bis 2099
Raumbezug/Maßstab	3 Punkte in der Ostsee: Flamborough, Fehmarnbelt, Arkonabecken
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Kalendarischer Tag ab Jahresbeginn, Wertebereich: 0 bis 365 Anzahl der Jahr im Zeitraum, Wertebereich: 0 bis 30 (Bezugszeitraum und Mitte des Jahrhunderts) bzw. 29 (Ende des Jahrhunderts)
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Zunächst wurde für jedes Jahr der drei betrachteten Zeiträume (für die Zukunft pro Modelllauf) der erste Tag im Jahr bestimmt, an dem das Oberflächenwasser eine Temperatur von ≥ 19 °C und eine Salinität < 25 hat(te). Pro Zeitraum wurde anschließend Lauf der mittlere Tag im Jahr bestimmt, an dem diese Bedingungen erstmals erfüllt waren. Für die Zukunft geschah dies zunächst je Modelllauf, anschließend wurde je Projektionszeitraum der Median über alle fünf Läufe ermittelt. Es wurde ausgezählt, in wie vielen Jahren je Zeitraum der kombinierte Indikator erreicht wurde.
Literaturhinweise	Dieterich, C.; Wang, S.; Schimanke, S.; Gröger, M.; Klein, B.; Hordoir, R.; Samuelsson, P.; Liu, Y.; Axell, L.; Höglund, A.; Meier, H. E. M. (2019): Surface Heat Budget over the North Sea in Climate Change Simulations. Atmosphere 10 (5). doi:10.3390/atmos10050272.
Bemerkungen	Die Daten zur Wasseroberflächentemperatur und zur Salinität wurden vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH, Ansprechpartnerin: Kerstin Jochumsen) bereitgestellt. Ursprünglich gerechnet wurden sie vom Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) mit dem gekoppelten Atmosphären-Ozean-Modell RCA-4/NEMO. Für die Zukunft lagen Projektionen aus fünf Modelläufen mit unterschiedlichen Globalmodellen vor. Folgende Globalmodelle wurden verwendet: MPI-ESM-LR, EC-EARTH, GFDL-ESM2M, HadGEM2-ES und IPSL-CM5A-MR.

E.13 Generische Anpassungskapazität

E.13.1 AK-WI-01 - Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss am Wohnort

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Wissen
Indikator	Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss am Wohnort
Datenquelle	Webanwendung „Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung“ (INKAR, https://www.inkar.de/) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, basierend auf der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), INKAR Nadine Blätgen, Ronja Broszehl
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz zeigt den Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mit Hochschulabschluss am Wohnort an den sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten.
Zeitbezug	2017

Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 5,6 – 8,6 %, 8,6 – 10 %, 10 – 12 %, 12 – 17 %, 17 – 27 %, 27- 43 %.

E.13.2 AK-WI-02 - Anteil der Beschäftigten in forschungsintensiven bzw. wissensintensiven Industrien am Arbeitsort

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Wissen
Indikator	Anteil der Beschäftigten in forschungsintensiven bzw. wissensintensiven Industrien am Arbeitsort
Datenquelle	Webanwendung „Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung“ (INKAR, https://www.inkar.de/) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, basierend auf der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), INKAR Nadine Blätgen, Ronja Broszehl
Beschreibung des Datensatzes	Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort in wissens- bzw. forschungsintensiven Industrien an den sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten.
Zeitbezug	2018, 2017 (Emden), 2015 (Wolfsburg, Ingolstadt, Ludwigshafen am Rhein, Germersheim, Erlangen, Wittmund)
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 0,3 – 4,6 %, 4,6 – 7,4 %, 7,4 – 9,5 %, 9,5 – 15 %, 15 – 26 %, 26- 57 %.

E.13.3 AK-MA-01 - Zeitreihen zur Nutzung von Warn- und Informationsdiensten (a), Kenntnisstand und Wahrnehmung in der Bevölkerung über Klimawandelanpassung auf kommunaler Ebene (b), Informationsstand zum Verhalten im Katastrophenfall (c), Vorsorge in der Bevölkerung (d) (jeweils 2012-2016)

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Motivation und Akzeptanz
Indikator	Zeitreihen zur Nutzung von Warn- und Informationsdiensten (a), Kenntnisstand und Wahrnehmung in der Bevölkerung über Klimawandelanpassung auf kommunaler Ebene (b), Informationsstand zum Verhalten im Katastrophenfall (c), Vorsorge in der Bevölkerung (d) (jeweils 2012-2016)
Datenquellen	a) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt (Umweltbewusstsein in Deutschland), Monitoring-Bericht zur DAS 2019 b) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt (Umweltbewusstsein in Deutschland), Monitoring-Bericht zur DAS 2019, Projektträger Jülich (Statistik über geförderte Projekte) c) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt (Umweltbewusstsein in Deutschland), Monitoring-Bericht zur DAS 2019

	d) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt (Umweltbewusstsein in Deutschland), Monitoring-Bericht zur DAS 2019
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Umweltbundesamt (UBA), Angelika Gellrich Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Heike Williams und Rainer Benthin
Beschreibung des Datensatzes	a) Der Datensatz stellt die Nutzung der Bevölkerung von Warn- und Informationsdiensten von Bund und Ländern dar. b) Der Datensatz stellt den Informationsstand der Bevölkerung zum Verhalten im Katastrophenfall dar. c) Der Datensatz stellt die Vorsorge und den Informationsstand der Bevölkerung zu klimawandelbedingten Risiken dar. d) Der Datensatz stellt den Umfang der für die Klimawandelanpassung auf kommunaler Ebene verwendeten Fördermittel sowie die Wahrnehmung in der Bevölkerung bezüglich des Umfangs der klimawandelbezogenen Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler Ebene dar.
Zeitbezug	jeweils 2012-2016
Raumbezug/Maßstab	Deutschland
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	(a) Anteil der Befragten in Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 % (b) Anteil der Befragten in Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %; Mittelfluss in 1.000 €, Wertebereich von 0 – 3.000.000 € (c) Anteil der Befragten in %, Wertebereich: 0 bis 100 % (d) Anteil der Befragten in Prozent (%), Wertebereich: 0 bis 100 %
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	(a) Kategorisierung: „ja“, „nein“, „Absichtsbekundung zur Nutzung, sofern Nutzung bisher nicht erfolgt“, „weiß nicht“ (b) Kategorisierung: „weiß nicht“, „überhaupt nicht ausreichend“, „eher nicht ausreichend“, „eher ausreichend“, „voll und ganz ausreichend“ (c) Kategorisierung: „ja“, „nein“, „Information zukünftig beabsichtigt“, „weiß nicht“ (d) Kategorisierung: „weiß nicht“, „überhaupt nicht“, „eher nicht“, „eher“, „voll und ganz“ sowie Zustimmung der Befragten zu einem „Ausreichenden Informationsstand über Klimawandelrisiken“

E.13.4 AK-MA-02 - Zeitreihe zur Beteiligung an den Wettbewerben „Klimaaktive Kommune“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des BMU (Kategorie 2: „Klimaanpassung in der Kommune“) und „Blauer Kompass“ des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) des UBA (jeweils 2016-2020)

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Motivation und Akzeptanz
Indikator	Zeitreihe zur Beteiligung an den Wettbewerben „Klimaaktive Kommune“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des BMU (Kategorie 2: „Klimaanpassung in der Kommune“) und „Blauer Kompass“ des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) des UBA
Datenquellen	Deutsches Institut für Urbanistik (difu), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Umweltbundesamt (UBA)

Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Deutsches Institut für Urbanistik (difu), Anna Hogrewe-Fuchs Umweltbundesamt (UBA), Thomas Abeling
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den Anteil eingegangener Bewerbungen an den Wettbewerben „Klimaaktive Kommune“ (Kategorie 2: „Klimaanpassung in der Kommune“) und „Blauer Kompass“ in verschiedenen Jahren dar.
Zeitbezug	jeweils 2016-2020
Raumbezug/Maßstab	Deutschland
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Anzahl eingegangener Bewerbungen
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	-

E.13.5 AK-TR-01 - Öffentliche Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung pro Einwohner

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Technologie und natürliche Ressourcen
Indikator	Öffentliche Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung pro Einwohner
Datenquelle	Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Einwohnerzahlen des Statistischen Bundesamtes)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Statistisches Bundesamt Sigrid Nicodemus
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Ausgaben öffentlicher und öffentlich geförderter Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung pro Einwohner dar.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Bundesländer
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Euro pro Einwohner (€), Wertebereich: 70-550 €
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 70-130 €, 130-150 €, 150-180 €, 180-250 €, 250-520 €, 520-550 €
Literaturhinweise	Statistisches Bundesamt (2018): Finanzen und Steuern Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung. Fachserie 14 Reihe 3.6 https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Publikationen/Downloads-Forschung-Entwicklung/ausgaben-einnahmen-personal-2140360187004.pdf?__blob=publicationFile

E.13.6 AK-TR-02 - Investitionen im verarbeitenden Gewerbe pro Einwohner

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Technologie und natürliche Ressourcen
Indikator	Investitionen im verarbeitenden Gewerbe pro Einwohner
Datenquelle	Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Einwohnerzahlen des Statistischen Bundesamtes)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Statistisches Bundesamt Daniel Seeger
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Investitionen im verarbeitenden Gewerbe pro Einwohner dar.
Zeitbezug	2018

Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Euro pro Einwohner (€), Wertebereich: 20-8670 €
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 20-350 €, 350-550 €, 550-770 €, 770-1110 €, 1110-2000 €, 2000-8670 € sowie „keine Daten“

E.13.7 AK-TR-03 - Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Technologie und natürliche Ressourcen
Indikator	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper
Datenquelle	WasserBLIcK/Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Ralf Busskamp
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper gemäß der europäischen Wasserrahmenrichtlinie dar.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Grundwasserkörper
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Kategorisierung: „gut“, „schlecht“
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Damit ein Grundwasserkörper einen „guten mengenmäßigen Zustands“ erreicht, ist es notwendig, dass - die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird, - der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterliegt, die zu einem Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele gemäß Artikel 4 WRRL für in Verbindung stehende Oberflächengewässer führen, die Qualität dieser Gewässer signifikant verschlechtern, Landökosysteme, die unmittelbar vom Grundwasserkörper abhängen, signifikant schädigen, - es nicht zu einem Zustrom von Salzwasser oder sonstigen Zuströmen (Intrusionen) kommen darf.

E.13.8 AK-TR-04 - Unversiegelte Flächen

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Technologie und natürliche Ressourcen
Indikator	Unversiegelte Flächen
Datenquelle	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) Julian Behmer
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die unversiegelten Flächen Deutschlands in der Gegenwart sowie in zwei Zukunftsszenarien dar.
Zeitbezug	Gegenwart: 2015 Projektion 2045: Szenario Trend und Dynamik
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: 100 x 100 m
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Landnutzungsklassen 6-12 der "Siedlungsflächenprojektion 2045" für die Ausgangskarte 2015 und die Szenarien Trend und Dynamik für 2045
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	Einteilung in „versiegelt“, „unversiegelt“

Literaturhinweise	Behmer, J. (2020): Siedlungsflächenprojektion 2045. Teilbericht der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse 2021. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
Bemerkungen	Als unversiegelte Flächen wurden definiert: - Städtische Grün- und Erholungsflächen - Ackerland - Grünland - Wald - Naturnahe Flächen und Offenland - Feuchtgebiete

E.13.9 AK-FI-01 - Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Finanzielle Ressourcen
Indikator	Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner
Datenquelle	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, basierend auf Daten des Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder, Eurostat Regio Datenbank
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Vorsitz und Federführung des Arbeitskreises), Elvira Stockmann
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner dar.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Euro pro Einwohner (€), Wertebereich: 15.000-180.000 €
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 15.000-25.000 €, 25.000-30.000 €, 30.000-35.000 €, 35.000-40.000 €, 40.000-65.000 €, 65.000-180.000 €

E.13.10 AK-FI-02 - Gemeindliche Steuerkraft pro Einwohner

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Finanzielle Ressourcen
Indikator	Gemeindliche Steuerkraft pro Einwohner
Datenquelle	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, basierend auf dem Realsteuervergleich des Bundes und der Länder
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Statistisches Bundesamt Christiane Loos
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die gemeindliche Steuerkraft (Steuereinnahmen, die eine Gemeinde bei einer normierten Anpassung ihrer Steuerquellen erzielen würde) pro Einwohner dar.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Euro pro Einwohner (€), Wertebereich: 400-2.500 €
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 400-600 €, 600-800 €, 800-900 €, 900-1.000 €, 1.000-1.300 €, 1.300-2.500 € Die Einnahmen aus dem Gemeindeanteil an der Einkommen- und Umsatzsteuer werden um die Gewerbesteuerumlage vermindert.

E.13.11 AK-FI-03 - Gesamtschulden von Gemeinden und Bundesländern pro Einwohner

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Finanzielle Ressourcen
Indikator	Gesamtschulden von Gemeinden und Bundesländern pro Einwohner
Datenquellen	Statistische Ämter des Bundes und der Länder
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	Statistisches Bundesamt Sigrid Nicodemus
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Gesamtschulden von Gemeinden und Bundesländern pro Einwohner dar.
Zeitbezug	2017
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Kreise und kreisfreie Städte
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Euro pro Einwohner (€), Wertebereich: 1.900-31.000 €
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 1.900-3.700 €, 3.700-8.700 €, 8.700-11.000 €, 11.000-13.000 €, 13.000-17.000 €, 17.000-31.000 €
Literaturhinweise	Statistisches Bundesamt (2018, im Auftrag der Herausgebergemeinschaft): Integrierte Schulden der Gemeinden und Gemeindeverbände - Anteilige Modellrechnung für den interkommunalen Vergleich. Stand 31.12.2016 https://www.statistikportal.de/sites/default/files/2018-03/Schulden_2016.pdf

E.13.12 AK-IP-01 - Verankerung von Klimaanpassung auf Länderebene

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Institutionelle Struktur und personelle Ressourcen
Indikator	Verankerung von Klimaanpassung auf Länderebene
Datenquelle	eigene Recherchen
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi Lukas Dorsch, Luise Porst
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Verankerung von Klimaanpassung in der öffentlichen Verwaltung der Länder nach Anzahl der erfüllten Kriterien dar.
Zeitbezug	2020
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Bundesländer
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Berücksichtigte Kriterien: Verwaltungsaufgabe, verbindliche Zuständigkeit, Ansprechperson, institutionalisierter Austausch, Klimawandel-Kompetenzzentrum
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 0 bis 5,0 in Schritten von 0,5

E.13.13 AK-RP-01 - Klimaanpassungsstrategien der Bundesländer

Handlungsfeld	Generische Anpassungskapazität
Dimension	Rechtliche Rahmenbedingungen und politische Strategien
Indikator	Klimaanpassungsstrategien der Bundesländer
Datenquelle	eigene Recherchen
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin (Kontakt)	adelphi Lukas Dorsch, Luise Porst
Beschreibung des Datensatzes	Der Datensatz stellt die Klimaanpassungsstrategien der Bundesländer nach Anzahl der erfüllten Kriterien dar.

Zeitbezug	2020
Raumbezug/Maßstab	Deutschland Auflösung: Bundesländer
Einheit, ggf. definierter Wertebereich	Berücksichtigte Kriterien: Vorhandensein, Verbindlichkeit im Sinne von Maßnahmenvorgaben, Verbindlichkeit im Sinne von Gesetzen, Monitoring-Regelmäßigkeit, Vorhandensein von Response-Indikatoren beim Monitoring
Skalierung/ Berechnungsvorschrift	In Grafik farbliche Abstufungen von 0 bis 5,0 in Schritten von 0,5