

Kapitel 5

Auswirkungen des Klimawandels

5.1. Weltweite Auswirkungen des Klimawandels

Im vorangegangenen Kapitel wurde dargelegt, dass wir als Menschen, also unser Handeln und unsere Lebensweise einen Anstieg der Konzentrationen von Kohlenstoffdioxid, Methan, Stickoxiden und anderen Treibhausgasen bewirken. Der dadurch verstärkte Treibhauseffekt führt zu Veränderungen von Temperatur, Niederschlag, Bewölkung, Schneebedeckung und des Meeresspiegels, sowie zu einem deutlich häufigeren Auftreten von Wetterextremen aller Art, wie z. B. langen Dürreperioden und Extremniederschlägen sowie zu erhöhter atmosphärischer Aktivität (Gewitter, Stürme). Einige dieser Auswirkungen beruhen auf einfachen physikalischen Zusammenhängen, wie etwa der Anstieg des Meeresspiegels, die Versauerung der Ozeane oder die Verringerung der Albedo. Andere stellen nichtlineare, rückgekoppelte, komplexe Folgen dar, wie z. B. die Veränderung der Meeresströmungen mit ihren Auswirkungen auf Ökosysteme, Bewohnbarkeit von Erdregionen und Landwirtschaft, mit dem damit verbundenen Verlust an Nutzflächen. Im Folgenden wird auf Auswirkungen rund um das Wasser auf der Erde eingegangen, weitere Folgen sind unten in einer Tabelle dargestellt.

Wasser verdunstet umso schneller, je höher seine Temperatur ist. Dies führt zur im letzten Kapitel erwähnten Rückkopplung. Durch die erhöhte Luftfeuchtigkeit und die der Atmosphäre durch Kondensation vermehrt zugeführte Energie wird zudem die Wahrscheinlichkeit und Stärke von Extremwetterereignissen wie Gewitter, Hagel und Sturm bis hin zu Hurrikans gesteigert (vgl. [17]).

Aktivität 6

Eines der Risiken, das eine direkte Bedrohung für den Menschen darstellt, ist der steigende Meeresspiegel. In den Jahren von 1993 bis 2010 führten die Folgen des Treibhauseffekts dazu, dass der Meeresspiegel pro Jahr um 3,2 Millimeter anstieg [9]. In seinem 5. Klimareport aus dem Jahr 2013 rechnet der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, kurz IPCC) damit, dass der Meeresspiegel bis zum Jahr 2100 insgesamt um 52 bis 98 Zentimeter steigen wird, falls die Emission von Treibhausgasen ungebremsst fortgesetzt wird [9]. Der Grund für diesen Anstieg ist zum einen, dass Wasser (wie alle Flüssigkeiten, Festkörper und Gase) bei höherer Temperatur ein größeres Volumen einnimmt¹⁴. Der Anteil dieser ther-

¹⁴ Ausgenommen hiervon ist natürlich die Dichteanomalie um 4 °C, die für unsere Überlegungen aber keine Rolle spielt.

mischen Ausdehnung am steigenden Meeresspiegel wird auf 30 bis 55 % geschätzt [18]. Der Rest kommt vor allem durch schmelzendes Festlandeis, wie das des antarktischen Eisschilds oder der Gletscher auf Grönland, zustande¹⁵. Aktuelle Messungen kommen zu dem Ergebnis, dass sich das Festlandeis sehr viel schneller abbaut als bisher vermutet: Durch das Abschmelzen des Eises bildet sich eine Gleitschicht zwischen Eis und Boden. Das führt dazu, dass riesige Eisflächen ins Meer rutschen [19].

Die Prognosen bis zum Jahr 2100 sind erst der Anfang; dies zeigt der Vergleich von Temperatur und Meeresspiegel in der neueren Erdgeschichte in Abbildung 35. Das Grönlandeis bindet eine Wassermenge, bei deren komplettem Abschmelzen mit einem weltweiten Meeresspiegelanstieg von sieben Metern zu rechnen wäre. Mit einem Abschmelzen des Westantarktischen Eisschildes würde der Meeresspiegel um 3,5 Meter steigen, mit einem Abschmelzen des Ostantarktischen Eisschildes (das bislang als weitgehend stabil gilt) sogar über 55 Meter [7]!

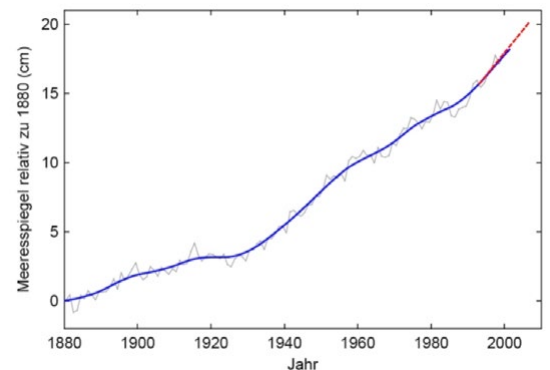


Abbildung 35 – Anstieg des Meeresspiegels relativ zu 1880
(Credits: Rahmstorf)

Dies hätte insbesondere für niedrig liegende Küstenregionen und -städte katastrophale Überflutungen zur Folge. Darunter befinden sich auch die am dichtesten besiedelten Gebiete der Erde: 22 der 50 weltweit größten Städte liegen an einer Küste, unter anderem Tokio, Shanghai, Hongkong, New York und Mumbai. In Bangladesch ragen 17 % der Landesfläche mit ca. 35 Millionen Einwohnern momentan weniger als einen Meter aus dem Wasser. Andere Länder wie der Inselstaat Kiribati werden voraussichtlich ab 2050 nicht mehr bewohnbar und ab 2070 gänzlich überschwemmt sein. Die Regierung Kiribatis unternimmt bereits Schritte zur Umsiedlung der über 100.000 Einwohner.

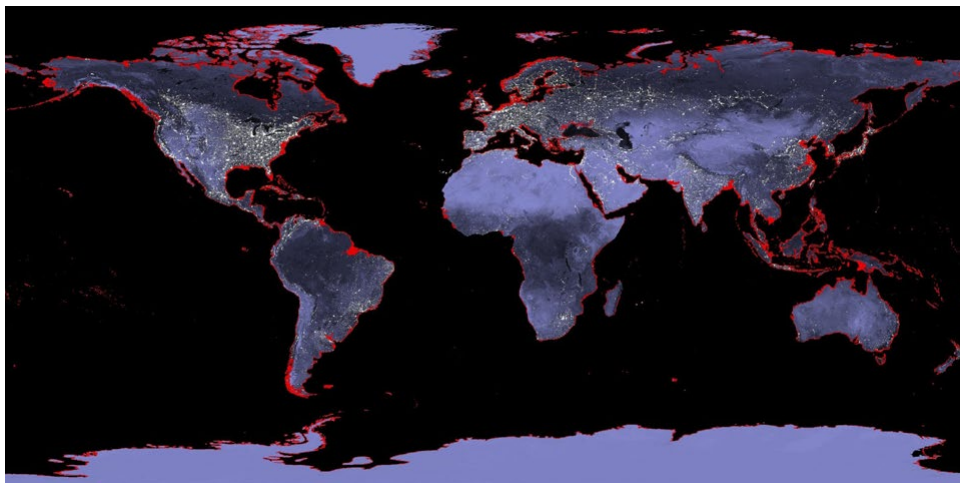


Abbildung 36 – Betroffene Küstengebiete bei einem Anstieg des Meeresspiegels um einen Meter
(Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:6m_Sea_Level_Rise.jpg aufgerufen am 27.05.2020)

15 Schmelzendes Meereis führt hingegen nicht zu einer Erhöhung des Meeresspiegels, siehe auch das Experiment im Klimakoffer hierzu.

Eine Erderwärmung hat auch weitreichende Konsequenzen auf die Wasserversorgung vieler Menschen. Bei einer Temperaturzunahme von 4 °C wäre durch das Abschmelzen der riesigen Gletscher im Himalaya rund ein Viertel der Einwohner Chinas und rund 300 Millionen Menschen in Indien betroffen. Im Mittelmeerraum und in den südlichen Gebieten Afrikas wäre die Trinkwasserversorgung stark eingeschränkt. Unter den Folgen von wiederkehrenden Dürren und Trockenheit hätten weltweit rund zwei Milliarden Menschen zu leiden [20].

In der folgenden Tabelle sind weitere Auswirkungen auf die verschiedenen Bestandteile des Klimasystems der Erde dargestellt:

Teil des Klimasystems	Veränderungen	Auswirkungen
Hydrosphäre	Die globale Erwärmung führt zur thermischen Ausdehnung der Meere, schmelzendes Festlandeis fließt ins Meer ab. Der Meeresspiegel steigt.	Überflutung von Küstengebieten, Küstenstädten, Massensterben von Fischen, Algen und anderen Meerestieren u.a. aufgrund des Temperaturanstieges des Wassers.
Atmosphäre	Heiße trockene Luft verstärkt die Erosion in einigen Regionen, in anderen Regionen verstärkt ein höherer Wasserdampfgehalt die Wolkenbildung und den Niederschlag.	Wetterextreme, Hitzewellen mit erheblichen Schäden an Flora und Fauna sowie Auswirkungen auf die Menschen, Starkregen mit plötzlichen Überflutungen.
Kryosphäre	Eis- und Schneeschmelze verringert die Albedo (Rückstrahlvermögen).	Mehr Sonnenstrahlung wird vom Boden aufgenommen und führt zu einer stärkeren Erwärmung der Erde.
Biosphäre	Mit der globalen Erwärmung sterben Pflanzen- und Tierarten aus (u. a. durch Verschiebung der Klimazonen, Veränderung von Ökosystemen, Trockenheit, Waldbrände).	Verschwinden von CO ₂ -Senken. Es wird weniger CO ₂ durch Photosynthese absorbiert und in O ₂ verwandelt.
Pedosphäre und Lithosphäre	Freisetzung dunkler Flächen durch das Schmelzen von Eis und Schnee.	Verringerung der Albedo, stärkere Erderwärmung.

Tabelle 2 – Veränderungen der Komponenten des Klimasystems durch die globale Erwärmung (Credits: Scorza)

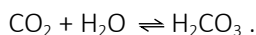
Insgesamt sind die beschriebenen Folgen katastrophal: Die Umweltschutzorganisation Greenpeace geht davon aus, dass bereits im Jahr 2040 mindestens 200 Millionen Menschen ihre Heimat verlassen müssen, um zu überleben und damit zu Klimaflüchtlingen werden [21].

5.2. Die Versauerung der Ozeane

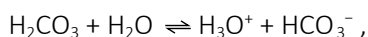
Aktivität 9

Vielleicht sollte in diesem etwas „apokalyptischen“ Kapitel noch erwähnt werden, dass die Kapazität des Wassers für die Aufnahme von Gasen mit der Temperatur abnimmt. Heute puffern die Ozeane noch über 90% der globalen Erwärmung durch Wärmeaufnahme (siehe Hydrosphäre auf Seite 23) und Lösung von Kohlenstoffdioxid ab [22]. In Zukunft wird das weniger werden. Ob das Meerwasser CO_2 aus der Atmosphäre aufnimmt oder an diese abgibt, hängt von der Differenz im CO_2 -Partialdruck ab: Der Partialdruck entspricht dem Anteil von CO_2 am Gesamtdruck innerhalb eines Gasgemisches. Ist der Druck des Kohlenstoffdioxids in der Erdatmosphäre höher als der CO_2 -Partialdruck im Ozean, so bindet das Oberflächenwasser des Ozeans Kohlenstoffdioxid. Allerdings ist der Partialdruck des CO_2 im Meerwasser stark abhängig von der Temperatur: je wärmer das Wasser, desto höher ist er. Dies bedeutet, dass ein wärmerer Ozean weniger Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre aufnehmen kann als ein Ozean mit niedrigerer Temperatur. Also führt eine Temperaturerhöhung der Ozeane zu einer höheren Konzentration von CO_2 in der Atmosphäre.

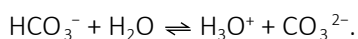
In der Erdatmosphäre reagiert CO_2 nicht mit anderen Gasen. Im Meerwasser ist das anders: Das gelöste Kohlenstoffdioxid geht Verbindungen ein und so entsteht beispielsweise Kohlensäure (H_2CO_3):



Diese spaltet sich über die folgende Reaktion in Oxoniumionen (H_3O^+) und Hydrogencarbonationen (HCO_3^-) auf,

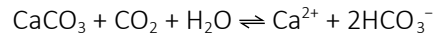


welche ihrerseits unter Energiezufuhr zu Oxoniumionen und Carbonationen (CO_3^{2-}) weiterreagieren können:



Wir sehen: Je mehr CO₂ im Wasser gelöst ist, desto mehr Oxonium bildet sich, d. h. desto saurer werden die Meere.

Das gelöste Kohlenstoffdioxid ist an einem weiteren Gleichgewicht beteiligt. Es beeinflusst die Bildung bzw. Lösung von Kalk (CaCO₃):



Erhöht sich die Konzentration des Kohlenstoffdioxids, so wird das Gleichgewicht auf die rechte Seite verschoben, sodass weniger Kalk gebildet wird, bzw. bestehender Kalk gar aufgelöst wird. Damit steht weniger Kalk als Baustoff für die Skelette und Schalen von Muscheln, Schnecken, Seeigeln, Korallen usw. zur Verfügung.

5.3. Der Klimawandel in Deutschland

Doch welche Auswirkungen des Klimawandels lassen sich konkret für Deutschland ableiten? Im weltweiten Vergleich zeigt sich, dass Deutschland besonders stark betroffen ist.

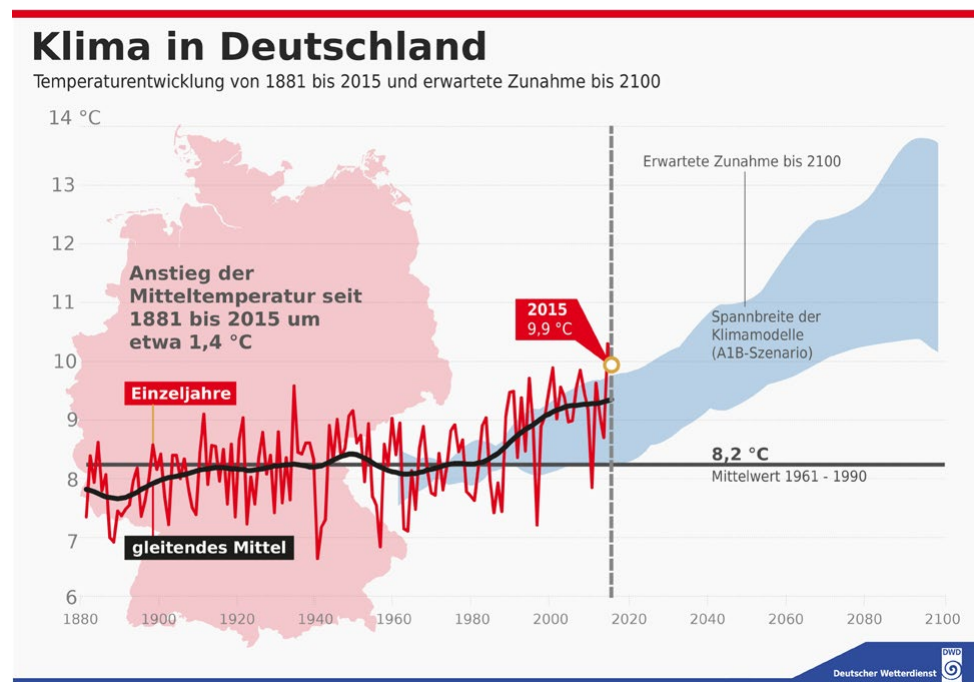


Abbildung 37 – Temperaturentwicklung in Deutschland von 1881 bis 2110 (gemessen bzw. erwartet)
(Quelle: https://www.dwd.de/DE/presse/pressekonferenzen/DE/2016/PK_08_03_2016/pressekonferenz.html
aufgerufen am 27.05.2020)

Während die Oberflächentemperatur im globalen Durchschnitt von 1901 bis 2012 um 0,8 °C angestiegen ist [23], lässt sich für Deutschland in diesem Zeitraum eine Erwärmung von 1,4 °C beobachten. Global gesehen ist die Dekade von 2001 bis 2010 die wärmste seit 1861 und wie Abbildung 37 zeigt, ist auch hierzulande eine starke Beschleunigung des Temperaturanstiegs seit den achtziger Jahren festzustellen. Dies ist ein Trend, der sich Klimamodellen zufolge weiter fortsetzen wird.

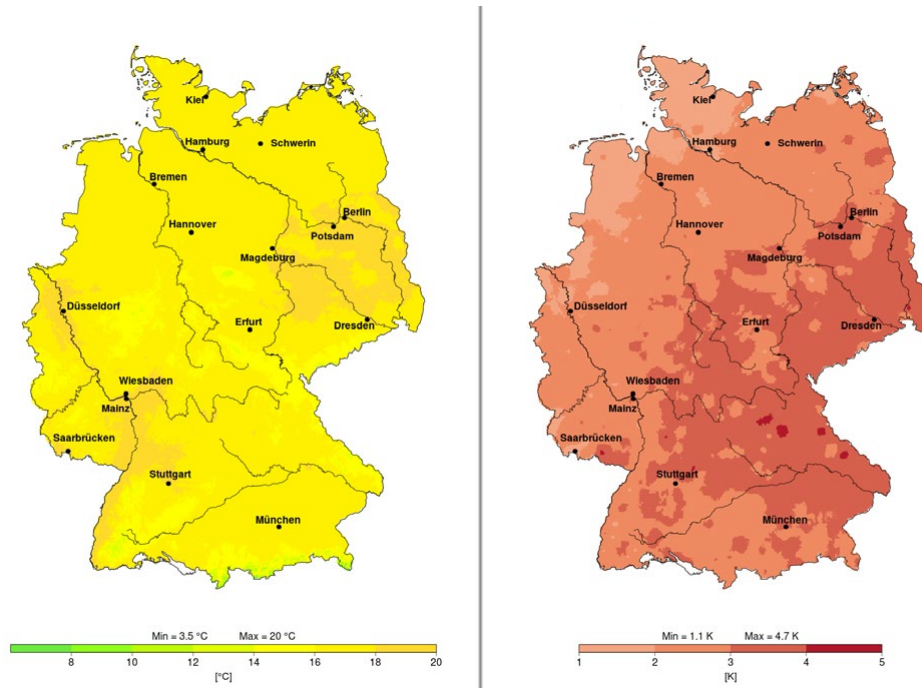


Abbildung 38 – Abweichungen der Lufttemperatur in August 2018 (rechtes Bild) von den mittleren Werten (1971–2000, links) (Quelle: www.dwd.de/DE/klimaumwelt/)

Der Temperaturanstieg hat bereits jetzt eine deutschlandweit weitgehend flächen-deckende Abnahme von Frosttagen im Winter sowie gleichzeitig eine Zunahme von Sommertagen (Temperaturen > 25 °C), heißen Tagen (Temperaturen > 30 °C) und Tropennächten (Nachttemperatur > 20 °C) im Sommer zur Folge. Sommerliche Hitzeperioden werden länger und heißer und die Gefahr von Dürreperioden steigt [23]. Abbildung 38 zeigt die Zunahme der Temperaturanomalien für den Monat Mai. Solche Wetterextreme treten immer häufiger auf, wie z.B. auch im August 2018. In Deutschland wird es immer heißer.

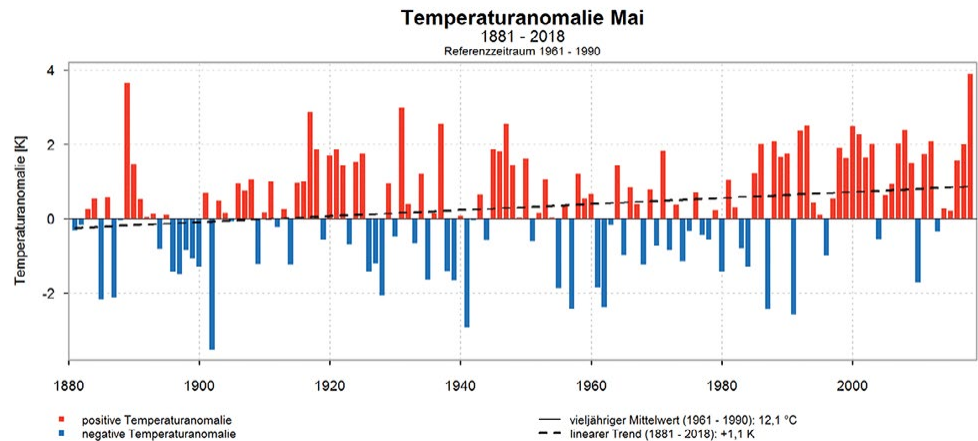


Abbildung 39 – Abweichungen der Maitemperatur für Deutschland vom vieljährigen Mittel (1961–1990)
(Quelle: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaumwelt_node.html aufgerufen am 27.05.2020)

Bezüglich des Niederschlags ergibt sich ein regional deutlich komplexeres Bild. Aktuelle Messungen zur Folge zeigt sich tendenziell ein Rückgang der Niederschläge im Sommer und eine Zunahme der Winterniederschläge, wobei diese Entwicklung regionalen Schwankungen unterworfen ist [24].

Da aufgrund der steigenden Temperaturen ein geringerer Anteil des winterlichen Niederschlags in Form von Schnee fällt und somit nicht zwischengespeichert wird, steigt die Gefahr von Hochwassern und Überschwemmungen. Dies wird durch die Zunahme von Starkregenereignissen, die sich bereits heute deutschlandweit feststellen lässt, noch verschärft.

Zudem steigt vor allem in den Wintermonaten die Sturmgefahr, wodurch beispielsweise in der Nord- und Ostsee die Wahrscheinlichkeit von Sturmfluten zunimmt.

Betrachtet man die komplexen Wechselwirkungen der verschiedenen Sphären der Erde, lässt sich ableiten, dass durch den Klimawandel bedingte Veränderungen in der Atmosphäre und der Hydrosphäre vielfältige Auswirkungen auf die Ökosysteme in Deutschland haben werden.

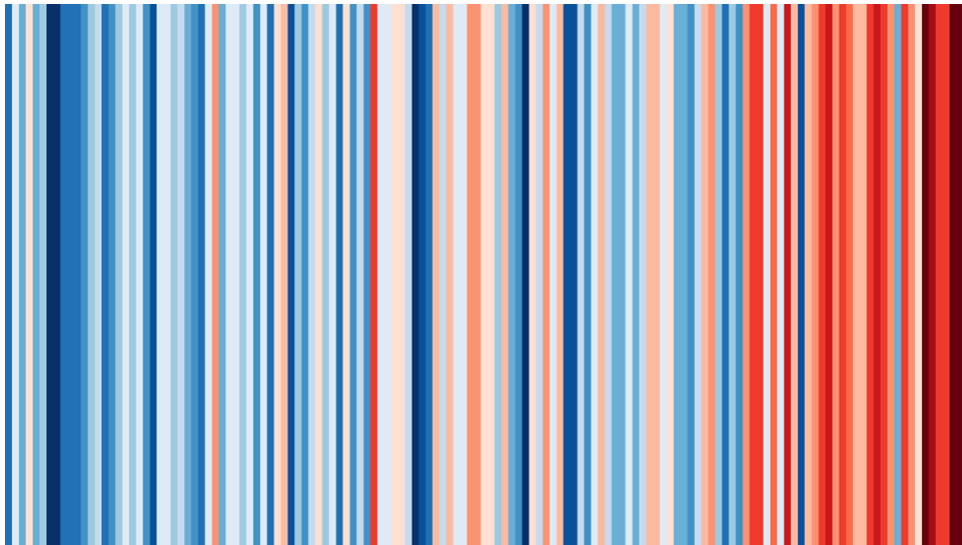


Abbildung 40 – Temperaturabweichung vom Durchschnittswert in Deutschland von 1881 bis 2020.
Blau: kühler als Durchschnitt; Rot: wärmer als Durchschnitt (Datensatz des DWD,
Grafik: Ed Hawkins/klimafakten.de)

Man kann beispielsweise davon ausgehen, dass die Niederschlagssumme in den Sommermonaten abnimmt und sich die Hitzeperioden verlängern, dadurch trocknen die Böden im Sommer aus und verhärten, die Wasserspeicherkapazität nimmt ab. In den Wintermonaten, in denen in Zukunft die Niederschläge zunehmen, können die Böden weniger Wasser in die grundwasserführenden Schichten ableiten, es kommt zu einer Vernässung und damit Verdichtung der Böden. Durch das veränderte Bodengefüge wandeln sich deren Eigenschaften als Filter, Lebensraum und landwirtschaftliche Nutzfläche. Beispielsweise können sie nun weniger Nährstoffe speichern oder weniger Schadstoffe herausfiltern, wodurch die Bodenfruchtbarkeit negativ beeinflusst wird. Dies wird Auswirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft haben, beispielsweise auf Erträge, verwendbare Saatgutsorten oder den Einsatz von Düngemitteln. Auch die natürliche Vegetation wird sich auf die sich wandelnden Bodeneigenschaften einstellen, was zu Veränderungen in Flora und Fauna der Ökosysteme führt.



Abbildung 41 – Niedrigwasser im Rhein im Dürresommer 2018
(Quelle: SWR Rheinland Pfalz)

Abbildung 42 zeigt eine überblicksartige Darstellung der verschiedenen Wechselwirkungen zwischen den Sphären und es wird deutlich, welche weitreichenden Auswirkungen eine durch den Klimawandel verstärkte Veränderung der Atmosphäre und der Hydrosphäre haben können.

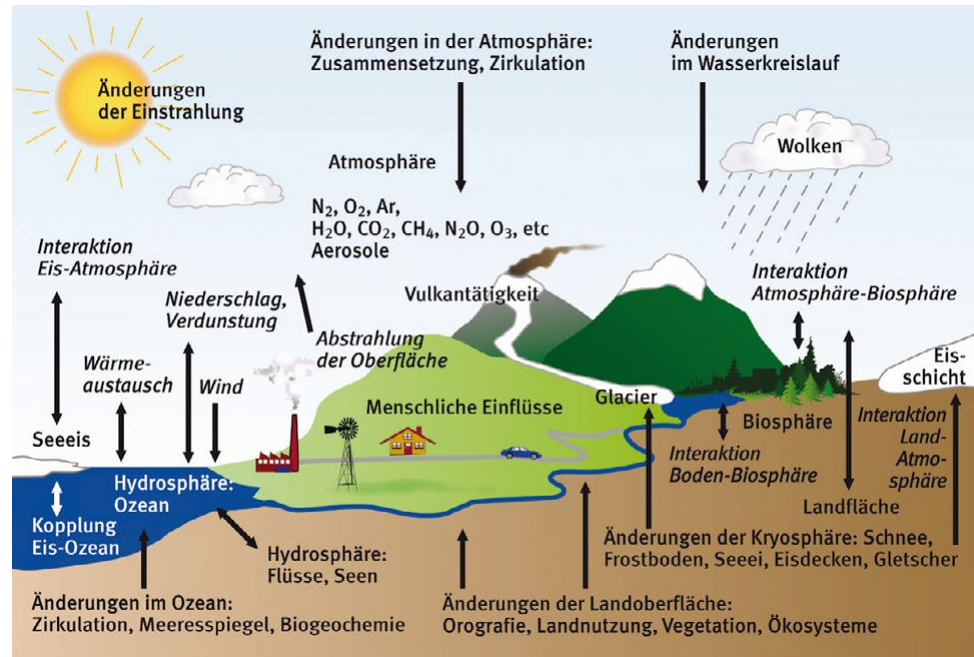


Abbildung 42 – Komponenten des Klimasystems und ihre Wechselwirkungen.
(Quelle: <http://www.oekosystem-erde.de/html/klima-02.html> aufgerufen am 19.01.2019)

Dazu zählen in Deutschland beispielsweise ein sinkender Wasserpegel der Flüsse und eine Erwärmung der Gewässer (der Rhein hatte im Sommer 2018 stellenweise eine Temperatur von 28 °C), die Auswirkungen auf die Wasserqualität hat, ein Anstieg der Meeresspiegel von Nord- und Ostsee, ein Auftauen des Permafrosts in den Alpen und veränderte Formen der Landnutzung mit entsprechenden Rückkopplungseffekten auf die Ökosysteme und die Biodiversität.

Zusammen mit den geschilderten Wetterextremen wie Hitzeperioden, Starkregenereignissen und Stürmen, deren Auftretenswahrscheinlichkeit weiter zunimmt, ergeben sich zahlreiche Folgen für Mensch und Natur.

Unter anderem die Wasserwirtschaft, der Küsten- und Meeresschutz, die Tourismusbranche, die Raum- und Regionalplanung, das Bauwesen, die Energiewirtschaft, Land- und Forstwirtschaft wie auch Industrie und Gewerbe werden sich den neuen Herausforderungen stellen müssen.

5.4. Der Klimawandel in Bayern

Auch in Bayern sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits deutlich spür- und messbar. Laut dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz ist zwischen 1881 und 2014 ein Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur um mehr als 1,4° C zu verzeichnen und neun der zehn wärmsten Jahre Bayerns liegen im Zeitraum ab 1990 [25].

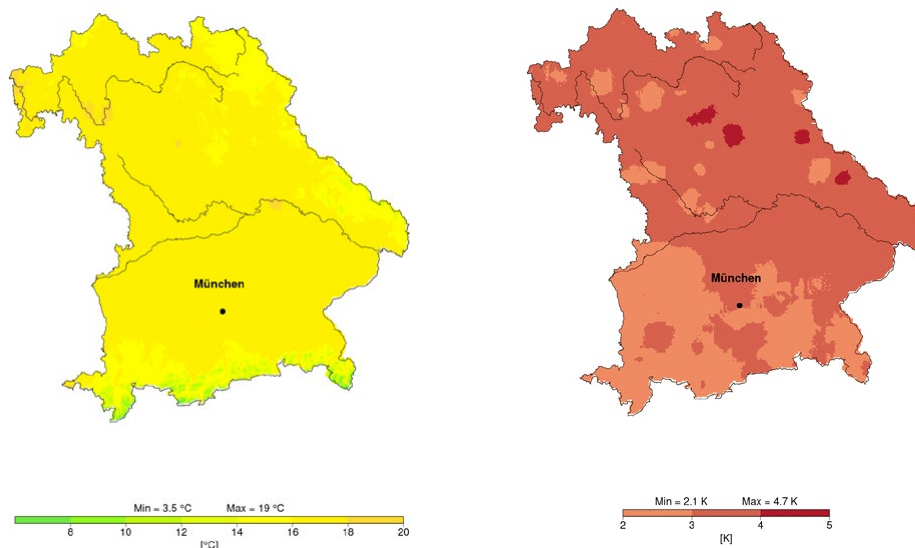


Abbildung 43 – Abweichungen der Lufttemperatur im August 2018 (rechtes Bild) von den mittleren Werten (1971–2000, links) (Quelle: www.dwd.de/DE/klimaumwelt/)

Und auch hier verstärkt sich dieser Trend seit der Jahrtausendwende weiter. Abbildung 43 zeigt die Abweichungen der Lufttemperatur im August 2018 von den mittleren Werten der Jahre 1961 bis 1990 für Bayern. In diesem Sommer lagen beispielsweise in der Oberpfalz und in Teilen Frankens die Augusttemperaturen um fünf bis sechs Grad Celsius über dem vieljährigen Mittel. Die Häufigkeit und Stärke solcher extremer Wetterereignisse nimmt in den letzten Jahren auch in Bayern rapide zu.

Von den Folgen des Klimawandels sind in Bayern alle landschaftsprägenden Ökosysteme, wie Hoch- und Mittelgebirge, Wälder, Graslandschaften, Feuchtgebiete und Seen bereits betroffen. Zudem beeinflussen diese Entwicklungen auch das Leben der Menschen in den Städten und Kommunen Bayerns. Geht zudem mit den Hitzewellen – wie im Sommer 2018 – eine ausgeprägte Trockenheit einher, ergeben sich insbesondere für die bayerische Wasser-, Land- und Forstwirtschaft gravierende Auswirkungen. So fiel im August in der Oberpfalz und in Franken 70–90 % weniger Niederschlag als im gemittelten Durchschnitt, was zum Teil massive Ernteauffälle und in der Folge vielerorts Futtermangel zur Folge hatte.

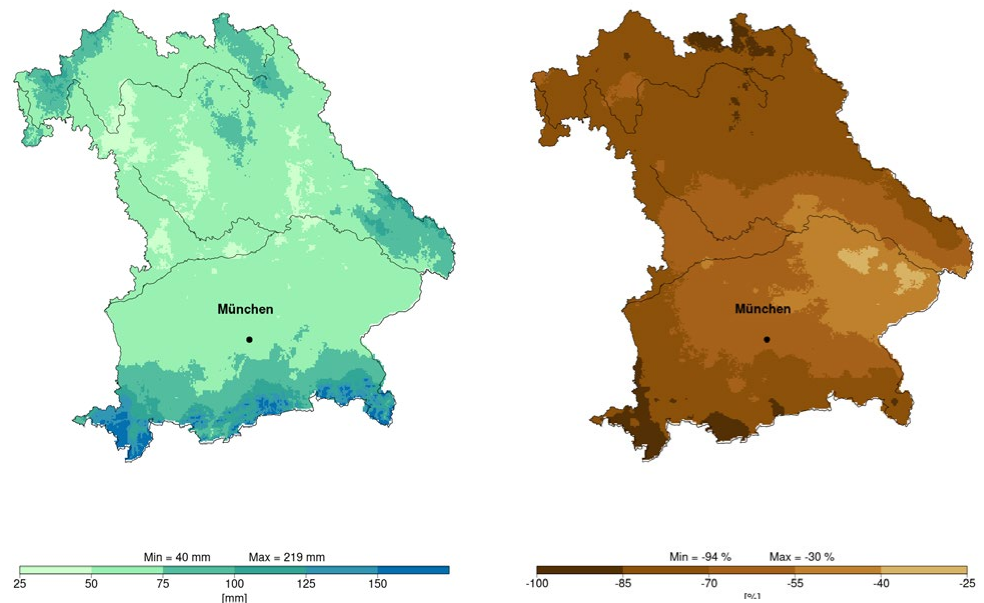


Abbildung 44 – Abweichungen des Niederschlags in November 2018 (rechtes Bild) von den mittleren Werten (1971–2000, links) in Bayern (Quelle: www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ aufgerufen am 01.07.2021)

Da sich der Klimawandel zunehmend auf die Niederschlagsverteilung und -mengen auswirkt, hat sich die Gefahr von Hochwassern aber auch von Trockenperioden verschärft. Im Sommer lässt dies zeitweise geringe Abflüsse und niedrige Wasserstände in den bayerischen Fließgewässern erwarten, mit Auswirkungen auf die Biosphäre, aber beispielsweise auch auf die Wasser- und Energiewirtschaft.

In Verbindung mit den steigenden Temperaturen führt ein Rückgang der Niederschläge außerdem zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung. Regnet es im Sommer wenig, trocknet der Boden aus und kann im Winter den Starkregen nicht aufnehmen, sodass dieser oberflächlich abfließt, was heftige Überschwemmungen verursachen kann (siehe Abbildung 46). Dadurch kommt es verstärkt zur Bodenerosion, während gleichzeitig die Grundwasserreserven nur vermindert aufgefüllt werden.

Diese Problematik wird noch dadurch verstärkt, dass auf Grund der höheren Temperaturen weniger Niederschlag in Form von Schnee fällt oder die dünne Schneedecke schneller wieder verschwindet, wenn es geschneit hat. Dadurch wird im Winterhalbjahr weniger Wasser gespeichert, wichtige Wasserreserven fehlen dann, um die sommerliche Trockenheit auszugleichen. Abbildung 45 zeigt die Tage mit Schneedecke von mindestens 15 cm in den Wintermonaten im Zeitraum 1961 bis 2002.

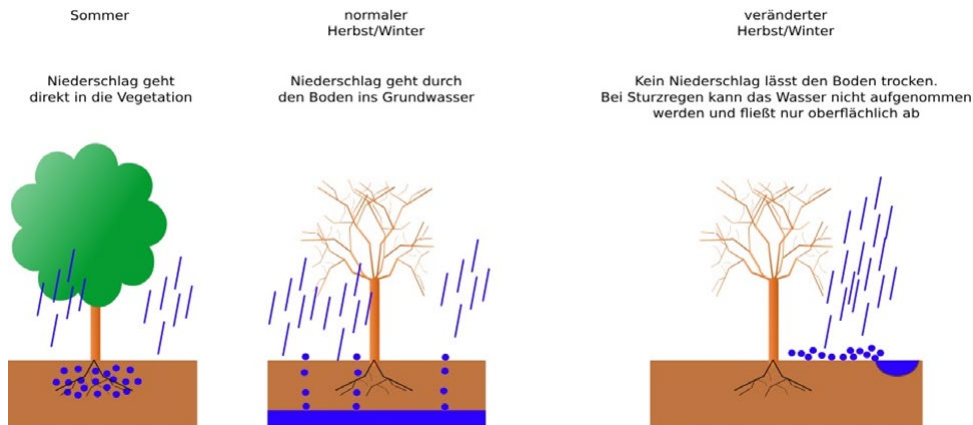


Abbildung 45 – Verminderung der Grundwasserneubildung durch erhärteten Boden (Credits: Lamparter)

Die Folgen dieses Wassermangels sind bereits heute spürbar: Weil im Norden Bayerns das Grundwasser knapp geworden ist, musste Wasser von Oberbayern nach Niederbayern gepumpt werden. Doch auch im noch wasserreichen Oberbayern wird sich die Lage verändern. Die fünf Alpengletscher in Bayern verlieren seit dem Beginn der Industrialisierung zunehmend an Volumen. Heute ist nur noch ein Viertel der ursprünglich bedeckten Fläche vergletschert. Folgen sind neben der Verstärkung der Hochwasserereignisse vor allem eine Gefährdung der Trinkwasserspeicher sowie eine Bedrohung der Bergwälder und der alpinen Tier- und Pflanzenwelt.

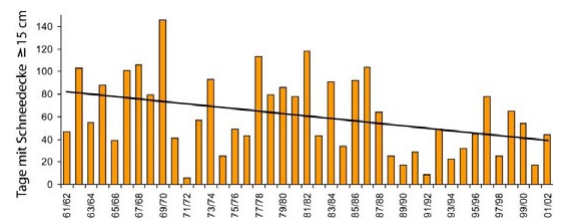


Abbildung 46 – Tage mit Schneedecke in Fichtelberg/ Ofr. 685 m ü. NN (Credits: Seifert)

Die Zunahme der Sommertrockenheit führt also zu einem erhöhten Wasserbedarf, vor allem auch in der Landwirtschaft, der nicht immer gedeckt werden kann und damit zu einer Beeinträchtigung der Fruchtbildung und in der Folge zu Ertragseinbußen führt. Diese werden durch die Bodenerosion sowie zunehmende Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge, Hagel und Stürme noch verstärkt.



Abbildung 47 – Ausgetrockneter Boden und verdorrte Trauben an einem Weinstock in Bayern (Credits: Alana Steinbauer)

Exkurs: Moorböden in Bayern

PROF. GRAMBOW: LEITER DER ABTEILUNG WASSERWIRTSCHAFT UND BODENSCHUTZ AM
BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Moorböden speichern besonders große Mengen Kohlendioxid (CO_2) und haben wichtige Bodenfunktionen. Beispielsweise verzögern sie bei Hochwasser den Abfluss und sind von herausragender Bedeutung für die Biodiversität. Der ständige Überschuss an stehendem Wasser, gespeist durch Niederschläge (Hochmoor) oder durch hohen Grundwasserstand (Niedermoor), verhindert durch Sauerstoffarmut die Zersetzung organischen Materials. Moorboden dient so als effektiver Kohlenstoffspeicher. Mit der Zeit werden die nicht zersetzten pflanzlichen Überreste abgelagert und der Torfkörper der Moore wächst in die Höhe. Hochmoore erreichen so ein Wachstum von ca. 1 mm pro Jahr [26]. Weltweit werden durch torfbildende Moore ca. eine viertel Milliarde Tonnen an CO_2 gespeichert. In Mooren lagert damit weltweit mehr Kohlenstoff als in den Wäldern [27].

Die seit vielen Jahrzehnten praktizierte Trockenlegung von Mooren für meist landwirtschaftliche Zwecke führt zur Freisetzung großer Mengen von CO_2 , aber auch weiterer Treibhausgase wie Lachgas (N_2O) in die Atmosphäre. Zusätzlich kommt es zu einer Auswaschung von Nährstoffen wie Phosphor oder von Huminstoffen und zu deren Eintrag in unterhalb liegende Gewässer. Dies geht mit einem massiven Eingriff in den Wasserhaushalt der Böden und der Landschaft einher, der letztlich zu einer Sackung der Mooroberfläche von etwa 0,5–2 cm pro Jahr [28] sowie zu einem beschleunigten Abfluss von Wasser und zugleich einem verminderten Rückhalt für Trockenphasen führt und sogar den Verlust der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit der Böden bedeuten kann. Deshalb sind vor allem der Schutz bestehender Hoch- und Niedermoorböden durch Einstellung eines Wasserstandes, der eine nachhaltige Nutzung garantiert, und die Moor-Regeneration ein wichtiges Instrument für den Schutz des Klimas, des Wasserhaushaltes und des lokalen Mikroklimas.



Abbildung 48 – Moor Walsrode (Credits: Poul Krogsgard)

Von den rund 1,8 Millionen Hektar Moorböden in Deutschland, sind heute 95 % als degeneriert zu bezeichnen [29]. Insgesamt tragen entwässerte Moore mit ca. 5,1 Millionen Tonnen CO_2 -Äquivalenten zu den Treibhausgasemissionen Bayerns bei [30]. Dieser Effekt soll durch das Klimaschutzprogramm 2050 der Bayerischen Staatsregierung deutlich reduziert werden. Durch die Renaturierung von Mooren wurde in Bayern bereits ein positiver Klimaeffekt von über 115.000 Tonnen CO_2 erreicht [31].