

Kurzvortrag Modul 3: Zukünftige Klimaänderungen weltweit und in Hessen

Folie 2 – Zukünftige weltweite Erwärmung – mit oder ohne Klimaschutz

Die Weltgemeinschaft kann zwar nicht in die Glaskugel schauen, um zu sehen welche Klimafolgen sich zukünftig bei weiterhin ansteigendem CO₂-Gehalt zeigen. Mit der Hilfe von Simulationen und Modellen lassen sich jedoch Erkenntnisse über die Folgen menschlicher Einflüsse und helfen, komplexe Prozesse zu verstehen. Klimamodelle sind vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit und basieren auf mathematischen Gleichungen. Die beiden Weltkarten zeigen den Mittelwert der letzten 20 Jahre dieses Jahrhunderts (2081 bis 2100). Zu sehen sind die projizierten (aus Klimamodellen berechneten) Temperaturänderungen im Vergleich zum gegenwärtigen Temperaturregime (1986 bis 2005) für 32 (RCP2.6) bzw. 39 (RCP8.5) globale Klimamodelle. Erkennbar ist, dass die Temperaturen (weiterhin) weltweit ansteigen, im Klimaschutz-Szenario (RCP2.6) jedoch deutlich moderater als im Weiter-wie-bisher-Szenario (RCP8.5). Die Temperaturerhöhung ist über den Landmassen größer als über den Ozeanen, am stärksten jedoch in der Arktis ausgeprägt. Die Abkürzung RCP steht für „representative concentration pathway“ oder repräsentativer Konzentrationspfad und bezeichnet verschiedene Szenarien, in denen mit unterschiedlichen Entwicklungen der atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen gerechnet wird. Die zukünftigen Klimaänderungen wirken sich vor allem auf die Temperatur und den Niederschlag aus.

Folie 3 – Hessen: Änderung der Jahresmitteltemperatur

Seit 1988 waren fast alle Jahre in Hessen deutlich zu warm gewesen (vgl. Kurzvortrag Modul 2). Die Abbildung zeigt die Bandbreite des projizierten Temperaturanstiegs in Hessen für den Zeitraum 2071 bis 2100 verglichen mit 1971 bis 2000. Der Anstieg ist abhängig von der weiteren Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Verwendet wurden 12 (RCP2.6) bzw. 27 (RCP8.5) verschiedene Kombinationen globaler und regionaler Klimamodelle. Die Höhe der Balken zeigt die Bandbreite der verschiedenen Modellergebnisse und deren Mittelwert (Linie) an. Dargestellt sind das Klimaschutz-Szenario und das Weiter-wie-bisher-Szenario. Für das Weiter-wie-bisher-Szenario zeigt sich, dass die Jahresmitteltemperatur im Mittel über alle Modelle bis Ende des Jahrhunderts um 3,9 °C zu nimmt (Bandbreite: 2,6 bis 5,1 °C). Im Klimaschutz-Szenario nimmt die Temperatur im Mittel bis Ende des Jahrhunderts um 1,1 °C zu (Bandbreite: 0,6 bis 1,7 °C).

Folie 4 – Hessen: Änderung der zukünftigen Hitzebelastung (heiße Tage)

Es ist zu erwarten, dass die Sommer der Zukunft deutlich heißer werden, je nach Emissions-Szenario. Die Abbildung zeigt die projizierte weitere Zunahme heißer Tage (Temperaturmaximum über 30 °C). Der Anstieg ist wie in der Abbildung zuvor ebenfalls

abhängig von der weiteren Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Verwendet wurden 12 (RCP2.6) bzw. 27 (RCP8.5) verschiedene Kombinationen globaler und regionaler Klimamodelle. Im Klimaschutz-Szenario ist mit einem Anstieg um 3 zusätzliche heiße Tage pro Jahr zu rechnen (mit einer Bandbreite von 0 – 7 Tage). Im Weiter-wie-bisher-Szenario wird eine Zunahme um 21 heiße Tage pro Jahr erwartet (mit einer Bandbreite von 2 – 48 Tage). Im Referenzzeitraum 1971 bis 2000 wurden in Hessen 5 heiße Tage pro Jahr beobachtet. In einem Weiter-wie-bisher-Szenario wären die Hitzesommer der heutigen Zeit normale Sommer. Es können dann aber immer noch heißere Sommer auftreten.

Folie 5 – Projizierte weltweite Niederschlagsänderung

Schon heute können extrem trockene Sommer auftreten, wie z. B. im Jahr 2018. Das hat Auswirkungen auf die Natur, Landwirtschaft und Infrastruktur. Modelle können den zukünftigen Jahresniederschlag simulieren. Die beiden Weltkarten zeigen die Änderung des Niederschlages für die Jahre 2081 bis 2100 im Vergleich zum Zeitraum 1986 bis 2005. Für die Simulationen wurden im Klimaschutz-Szenario 32 und im Weiter-wie-bisher-Szenario 39 globale Klimamodelle verwendet. Im Jahresmittel nimmt der Niederschlag in den Tropen und den Polargebieten eher zu, in den Subtropen eher ab. Die Niederschlagsänderungen können in den verschiedenen Jahreszeiten unterschiedlich ausfallen. Zusammengefasst: In den heute schon nassen Gebieten (Tropen, Polargebiete, Monsungebiete) wird es noch nasser und in den heute schon trockenen Gebieten (Subtropen) wird es noch trockener.

Folie 6 – Hessen: Änderung des Jahresniederschlages

Diese Abbildung zeigt die projizierte Umverteilung des Niederschlages vom Sommer (Juni bis August) in den Winter (Dezember bis Februar). Die Pfeile zeigen die Bandbreite der Modellergebnisse. Die Ränder (Basis und Spitze) der Pfeile stellen dabei die Modellvarianten mit den stärksten bzw. schwächsten Änderungen dar. Verwendet wurden 12 (RCP2.6) bzw. 27 (RCP8.5) verschiedene Kombinationen globaler und regionaler Klimamodelle. Die Sommer werden voraussichtlich eher trockener, die Winter eher nasser. Kurz: Der Jahresniederschlag in Hessen wird sich bedingt durch den Klimawandel in einem Weiter-wie-bisher-Szenario für die Sommermonate um +15 % bis -55 % und für die Wintermonate um +5 % bis -40 % umverteilen. In einem Klimaschutz-Szenario sind die Änderungen im Sommer und Winter vergleichsweise gering.

Folie 7 – Erwartete zukünftige Änderung der Niederschlagsintensität

Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kältere Luft (im Mittel 7 % pro 1 °C Temperaturerhöhung). Dadurch enthält eine Wolke in wärmerer Luft mehr Wasser als in kälterer Luft und kann somit auch mehr Niederschlag bringen. Die Abbildung zeigt die

zukünftig erwartete Veränderung im Niederschlagsverhalten: leichte Niederschlagsereignisse nehmen ab, starke jedoch eher zu. Trotz zukünftig erwarteter geringerer Sommerniederschläge nehmen kurzzeitige, intensive Starkniederschläge voraussichtlich zu, da die wärmere Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen kann. Zusätzlich werden die Wetterlagen voraussichtlich länger anhaltend, das bedeutet längere Trockenperioden, aber auch langsamer ziehende Gewitterzellen, die somit mehr Niederschlag an einem Ort abladen können.

Dieses Modul ist Teil einer digitalen Mustervortragsreihe. Durch das digitale Angebot sind die Akteure in der Lage, die Materialien je nach Bedarf und rund um die Uhr abrufen zu können. Die Materialien können beispielsweise zur Ergänzung von Vorträgen eingesetzt werden oder dienen schlicht der Wissensvermittlung. Die Module können je nach Bedarf, einzeln oder der Reihe nach genutzt werden.

Weitere Module der digitalen Mustervortragsreihe sind Modul 0: „Das Fachzentrum Klimawandel und Anpassung (FZK) stellt sich vor“, Modul 1: „Grundlagen des Klimawandels“, Modul 2: „Beobachtete Klimaänderungen weltweit und in Hessen“, Modul 4: „Globale Folgen des Klimawandels“, Modul 5: „Folgen des Klimawandels in Hessen“, Modul 6: „Anpassung an den Klimawandel“, Modul 7: „Folgen und Anpassung im Gesundheitsbereich“ sowie Modul 8: „Klimawandel und Kommunikation“. Diese können heruntergeladen werden, unter: <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/downloads>