

6 KLIMAFOLGENANPASSUNG

In Zukunft ist neben dem Anstieg der Durchschnittstemperatur mit einer Zunahme von extremen Wetterereignissen wie Hitze- und Dürreperioden, Stürmen und Starkregenereignissen zu rechnen. Diese prognostizierten Veränderungen haben Auswirkungen auf unser alltägliches Leben. Natur- und Landschaftssysteme, Verkehrsinfrastrukturen, die Energieversorgung, Wasserver- und -entsorgung, die eigene Gesundheit und viele weitere Bereiche sind von den Folgen des Klimawandels betroffen. Der Klimawandel und seine Auswirkungen stellt Städte und Regionen vor große Herausforderungen. Sie sind einerseits dazu aufgerufen die Anstrengungen und Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. Andererseits sollen sie ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Veränderungen erhöhen sowie ihre Anfälligkeit verringern.

Neben dem verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Umwelt, der Reduktion der CO_{2e}-Emissionen sowie dem effizienten Einsatz von Energie und der Förderung erneuerbarer Energien, besteht ein weiterer ganz wesentlicher Aspekt in der vorausschauenden Anpassung an die Folgen und Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels.

So ist im Falle eines ungebremsten Klimawandels, im Jahr 2080 in Deutschland, z. B. durch Reparaturen nach Stürmen oder Hochwassern und Mindereinnahmen der öffentlichen Hand, mit einer Zunahme der Kosten je nach Klimaszenario auf jährlich 0,3 bis 0,75 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) zu rechnen. Was bezogen auf das heutige BIP in Deutschland zwischen 8 und 21 Mrd. € pro Jahr entsprechen würde (Hirschfeld et al., 2015). Der Klimawandel ist also nicht ausschließlich eine ökologische Herausforderung, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang. Um negative Folgen bereits im Vorfeld zu begrenzen und hohe Kosten zu vermeiden, ist es sinnvoll, rechtzeitig in Schutz- und Vorsorgemaßnahmen zu investieren. Diese Maßnahmen können unter dem Stichwort "Klimafolgenanpassung" zusammengefasst werden.

Da vor allem die terminologische Differenzierung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung nicht immer eindeutig ist und häufig zwischen diesen Begriffen nicht unterschieden wird, soll an dieser Stelle nochmals eine begriffliche Abgrenzung vorgenommen werden.

Während Klimaschutz zum Ziel hat lokale Treibhausgasemissionen zu vermeiden bzw. zu reduzieren, um damit zur Eindämmung des globalen und auch lokalen Klimawandels beizutragen, verfolgen Aktivitäten unter dem Schlagwort der Klimafolgenanpassung das Ziel, sich resilient an regionale und lokale Auswirkungen klimatischer Veränderungen anzupassen (z. B. Umgang mit der Zunahme an Hitzetagen oder Starkregenereignissen). Selbst mit Erreichen der Ziele aus dem Pariser Abkommen durch einen verstärkten Klimaschutz, wird es zu klimatischen Veränderungen kommen, an die sich Kommunen und Gesellschaften werden anpassen müssen. Das bedeutet, dass ein umfangreicher Klimaschutz nicht gänzlich von der Aufgabe der Klimafolgenanpassung befreit, wie auch umgekehrt.

Dennoch ergeben sich in der Umsetzung konkreter Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung Überschneidungsbereiche und Synergieeffekte, die sicherlich zu einer begrifflichen Unschärfe beigetragen haben. So kann beispielsweise die Begrünung von Dächern nicht nur als Maßnahme zur natürlichen Kühlung an Hitzetagen (Klimafolgenanpassung) verstanden werden, sondern die Maßnahme entfaltet gleichzeitig eine dämmende Wirkung, die zur häuslichen Energieeinsparung (Klimaschutz) beiträgt.

Das Ziel der Klimafolgenanpassung ist demnach, die Folgen des Klimawandels auf natürliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Systeme abzumildern.

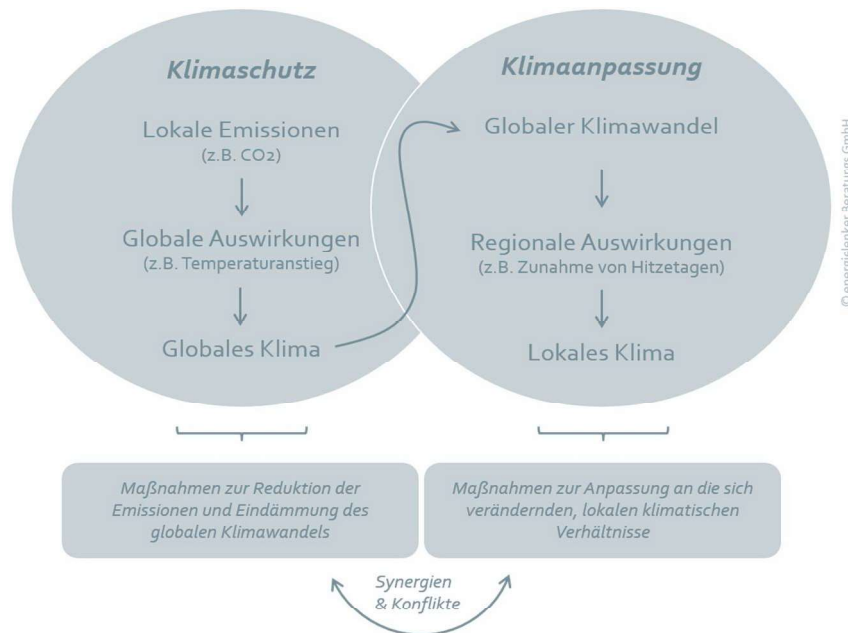


Abbildung 6-1: Unterschied zwischen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)

Neben Synergieeffekten können Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung aber auch im Konflikt zueinanderstehen. So kann eine unter Klimaschutzaspekten zu priorisierende städteplanerische Innenverdichtung dazu führen, dass negative mikroklimatische Effekte erzeugt werden, die beispielsweise zukünftig die Belastung an Hitzetagen verstärken oder den Abfluss bei Starkregenereignissen stören. In diesen Konfliktfällen ist eine Einzelfallbetrachtung mit strategischer Abwägung notwendig.

Auch in Bezug auf andere Umweltthemen sind Schnittmengen, Überschneidungsbereiche und Konflikte auszumachen. Im Rahmen des Ausbaus von Windenergie können beispielsweise kontroverse Debatten darüber geführt werden, inwiefern Klimaschutz (durch erneuerbare Energien) mit Belangen des Natur- und Artenschutzes (z. B. durch die Gefahr des Vogelschlags) korreliert und/oder vereinbar ist. Auch im Bereich von Landnutzungsänderungen können diese Debatten entstehen und erfordern zumeist genauere Einzelfallbetrachtungen.

Dieses Konzept widmet sich in seiner Analyse von Energie- und Emissionsdaten vor allem dem Klimaschutz und damit dem Ziel, Treibhausgasemissionen einzusparen. Das heißt, dass die Reduktion von Emissionen bei der Entwicklung von Szenarien und konzeptionellen Handlungsstrategien im Vordergrund steht. Die Belange von Klimafolgenanpassung werden darüber hinaus in einem eigenständigen Kapitel betrachtet und im Maßnahmenkatalog als Handlungsfeld berücksichtigt, was die hohe Relevanz des Themas im Kreis Gütersloh verdeutlicht. Aspekte aus diesem Bereich werden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes zwar berücksichtigt und mitgedacht, müssen aber in weiterführenden Konzepten und Analysen weiter konkretisiert und ausformuliert werden. Das vorliegende Klimaschutzkonzept ersetzt somit kein Klimafolgenanpassungskonzept. Der Aufwand der Erstellung eines Klimafolgenanpassungskonzeptes erfordert in der Regel die Koordination und Begleitung eines/einer Klimafolgenanpassungsmanager: in.

Mit der Durchführung einer ersten Analyse sollen die bereits bemerkbaren Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Handlungsbereiche im Kreis Gütersloh identifiziert werden,

um darauf aufbauend Handlungsmöglichkeiten zur Anpassung an den voranschreitenden Klimawandel abzuleiten.

Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel und seine möglichen Auswirkungen auf sämtliche Bereiche – wie durch die Flutkatastrophe im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz deutlich sichtbar geworden - wird eine zusätzliche, umfangreichere Analyse im Rahmen eines vollständigen Klimafolgenanpassungskonzeptes für den Kreis Gütersloh angedacht.



Abbildung 6-2: Inhalte und Struktur des Teilberichts (Eigene Darstellung)

Da es sich bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels um eine querschnittorientierte Aufgabe handelt und der Klimawandel „nicht an der Stadtgrenze aufhört“ kommt dem Kreis Gütersloh eine wichtige koordinierende Funktion in Bezug auf die interkommunale Zusammenarbeit zu.

Im Folgenden wird zunächst im Rahmen dieses einleitenden Kapitels der Klimaerblick für Landkreise des Climate Service Center Germany (GERICS) vorgestellt. Dieser basiert auf den Ergebnissen von 85 regionalen Klimamodellsimulationen. Die anschließend folgende erste Einschätzung des Kreises Gütersloh beruht auf vorliegenden Daten und Analysen, u.a. aus dem Klimaatlas sowie dem Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW sowie der Hochwasserrisikomanagementplanung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV) NRW. Zusätzlich wurden Einschätzungen und Erfahrungen zum Klimawandel im Kreis Gütersloh bei verschiedenen Abteilungen der Kreisverwaltung (Bevölkerungsschutz, Gesundheit) sowie Feuerwehren und Hilfsorganisationen mittels eines Fragebogens abgefragt.

Um den Handlungsbedarf vor dem Hintergrund sich verändernder klimatischer Rahmenbedingungen in dem Kreis Gütersloh ableiten zu können, erfolgt dann eine Einordnung in die übergeordneten klimatologischen Zusammenhänge auf regionaler Ebene. Es wird anhand verschiedener Klimaparameter gezeigt, inwieweit sich das Klima in Nordrhein-Westfalen und im Kreis Gütersloh bereits verändert hat.

Anschließend wird dargestellt welche räumlichen Bereiche im Kreis Gütersloh eine grundlegende Gefährdung gegenüber Extremniederschlägen und Hochwasser, Trockenheit sowie Hitze/thermischer Belastung aufweisen und damit infolge der fortschreitenden Klimaveränderungen einem besonderen Risiko ausgesetzt sind.

Klimaausblick des Climate Service Center Germany (GERICS) für den Kreis Gütersloh

Die Klimaausblicke des GERICS bilden in 17 verschiedenen Kennwerten sowohl eine historische Klimaveränderung als auch eine Klimaveränderung für das Ende des 21. Jahrhunderts in drei verschiedenen Emissionsszenarien (Representative Concentration Pathways (RCP)) ab. Dabei werden die Veränderungen für jeweils ein Szenario berechnet, in dem sich die Treibhausgasemissionen weiter stark erhöhen und spät stabilisieren (RCP8.5), moderat erhöhen und nach einigen Dekaden zurückgehen (RCP4.5) oder auf dem jetzigen Niveau stagnieren und anschließend zurückgehen (RCP2.6). Das RCP2.6-Szenario entspricht dabei den klimatischen Veränderungen bei Einhaltung des Pariser Klimaabkommens von 2015.⁵

Im Gegensatz zu den im Kapitel 6.1 und 6.3 besprochenen Klimaveränderungen (Klimanormalperiode 1961 – 1990), beziehen sich die Ergebnisse im folgenden Abschnitt auf die Klimanormalperiode (KNP) 1971 – 2000. Beide Analysen bilden damit zwar historische, gegenwärtige und die zukünftige Klimaentwicklung im Kreis Gütersloh ab, sind aber aufgrund der unterschiedlichen Referenzzeiträume nicht unmittelbar zu vergleichen.

Im Zeitraum 1971 – 2000 lag die Jahresmitteltemperatur im Kreis Gütersloh bei 9,5 °C. Mit 1,9 °C monatlicher Durchschnittstemperatur war der Januar der kälteste Monat. Die höchsten monatlichen Durchschnittstemperaturen fielen auf den Juli (17,7°C). Darüber hinaus ergeben sich für den Kreis Gütersloh die in Abbildung 6-3 dargestellten klimatische Kennwerte.

Temperatur	9,5 °C
Sommertage	29,1 Tage/Jahr
Heiße Tage	5,3 Tage/Jahr
Tropische Nächte	0,1 Tage/Jahr
Frosttage	61,1 Tage/Jahr
Spätfrosttage	4,1 Tage/Jahr
Eistage	12,3 Tage/Jahr
Maximale Dauer von Hitzeperioden	2,7 Tage
Tage > 5°C	265,1 Tage/Jahr
Niederschlag	802,0 mm/Jahr
Trockentage	223,9 Tage/Jahr
Niederschlag >= 20 mm/Tag	3,6 Tage/Jahr
95. Perzentil des Niederschlags	10,4 mm/Tag
99. Perzentil des Niederschlags	19,7 mm/Tag
Schwüle Tage	4,7 Tage/Jahr

Abbildung 6-3: Klimakennwerte für den Landkreis Gütersloh (Quelle: Pfeifer et al. 2021)

⁵ „Die projizierten Klimaänderungen, die im Klimaausblick für den Landkreis Gütersloh präsentiert werden, basieren auf regionalen Klimaprojektionen, die im Rahmen der EURO-CORDEX-Initiative (<http://www.euro-cordex.net>) sowie des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes REKliEs-DE (<http://reklies.hlnug.de>) erstellt wurden. Die EURO-CORDEX und ReKliEs-De Simulationen liegen auf einem Gitter mit einer räumlichen horizontalen Auflösung von 12 km x 12 km vor. Die Klimaprojektionen im Klimaausblick basieren auf den „Representative Concentration Pathways“ (RCPs). RCP8.5 repräsentiert ein Szenario mit hohen Emissionen, RCP4.5 ein Szenario mit mittleren Emissionen und RCP2.6 ein Szenario mit niedrigen Emissionen. 85 Klimaprojektionen wurden bis April 2020 aus dem ESGF-Datenportal über den Datenknoten am Deutschen Klimarechenzentrum (<https://esgf-data.dkrz.de>) heruntergeladen und analysiert. Davon beziehen sich 50 Simulationen auf das Szenario RCP8.5, 17 Simulationen auf das Szenario RCP4.5, sowie 18 auf das Szenario RCP2.6. Für alle drei Szenarien wurden die Simulationen mit neun verschiedenen regionalen Klimamodellen (RCMs) erstellt. Die Antriebsdaten für diese neun RCMs kamen von zehn verschiedenen Simulationen verschiedener globaler Klimamodelle (GCMs).“ (Pfeifer et al., 2021)

Zwischen den Perioden 1951 – 1980 und 1986 – 2015 ergibt sich im Jahresmittel eine Zunahme um durchschnittlich $0,9\text{ °C}$ (siehe Abbildung 6-4). Für den durchschnittlichen Jahresniederschlag wurde im Vergleich eine mittlere Zunahme von $46,2\text{ mm/Jahr}$ ermittelt (statistisch nicht signifikant).

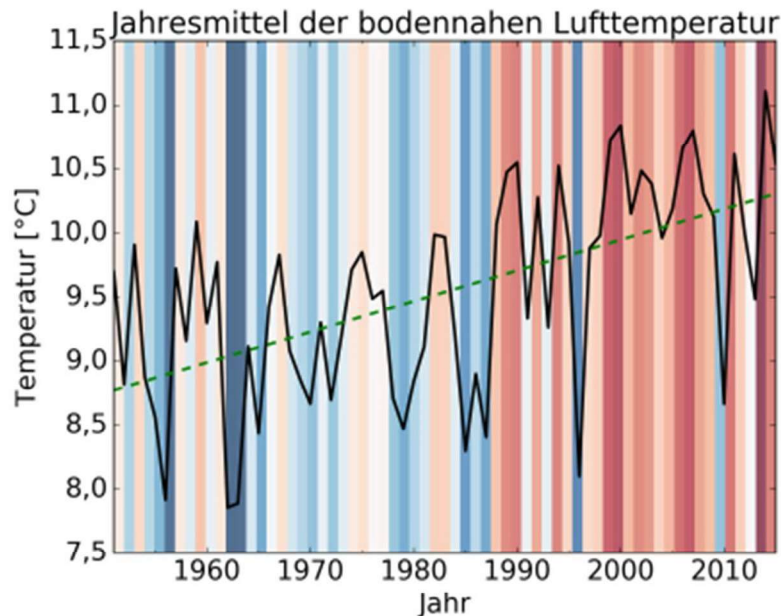


Abbildung 6-4: Aufgezeichnete Jahresmitteltemperatur der vergangenen Dekaden. Blaue Balken: besonders kalte Jahre, rote Blaken: besonders warme Jahre. Die Schwarze Linie bildet die jeweilige Jahresmitteltemperatur ab, die grüne gestrichelte Linie gibt den Trend der Temperaturentwicklung an (Quelle: Pfeifer, et al. 2021)

Die Zukunftsprojektionen der Klimaänderungen bezogen auf die Jahresmitteltemperatur werden in Abbildung 6-5 visualisiert. Dabei werden für jedes Szenario sowohl das fortlaufende 30-jährige Mittel der simulierten Temperaturänderungen im Vergleich zur Referenzperiode (1971 – 2000) dargestellt, wobei die Linien die einzelnen Modellsimulationen abbilden. Daneben werde die Spannweiten der Modellergebnisse der Zeitperioden 2036 – 2065 und 2069 – 2098 als Balkendiagramm gezeigt. Je größer die Balken sind, desto größer ist die Streuung der Ergebnisse. Die dunkel gefärbten Bereiche kennzeichnen die Werte, unter denen 80% bzw. 20 % der Simulation liegen. Der Median, also der Wert, der in der Mitte der Ergebnisse liegt, wird als horizontale Linie im Balken dargestellt. Im rechten Teil der Abbildung 6-5 werden die Balkendiagramme für die vier Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter aufgetragen.

Für alle Szenarien wird eine Änderung des 30-jährigen Mittels der Jahresmitteltemperatur zur Mitte des Jahrhunderts prognostiziert. Die Bandbreite des Szenarios RCP8.5 liegt mit einer Steigerung der Jahresmitteltemperatur von $1,2$ bis $2,9\text{ °C}$ höher, als der Szenarien RCP4.5 ($0,8$ bis $2,5\text{ °C}$) und RCP2.6 ($0,3$ bis $2,1\text{ °C}$). Diese Entwicklung verstärkt sich gemäß der Modelle zum Ende des Jahrhunderts (2063 – 2098). Für das Szenario RCP2.6 bleiben die Änderungen zwischen $0,3$ und $2,1\text{ °C}$, wohingegen die Änderungen im Szenario RCP8.5 zwischen $2,5$ und $4,9\text{ °C}$ weit darüber liegen. Die Bandbreite des Szenarios RCP4.5 liegt mit einer Änderung von $1,2$ bis $3,1\text{ °C}$ dazwischen. Es wird ersichtlich, dass nur mit dem Szenario RCP2.6 die Ziele aus dem Abkommen von Paris eingehalten werden können

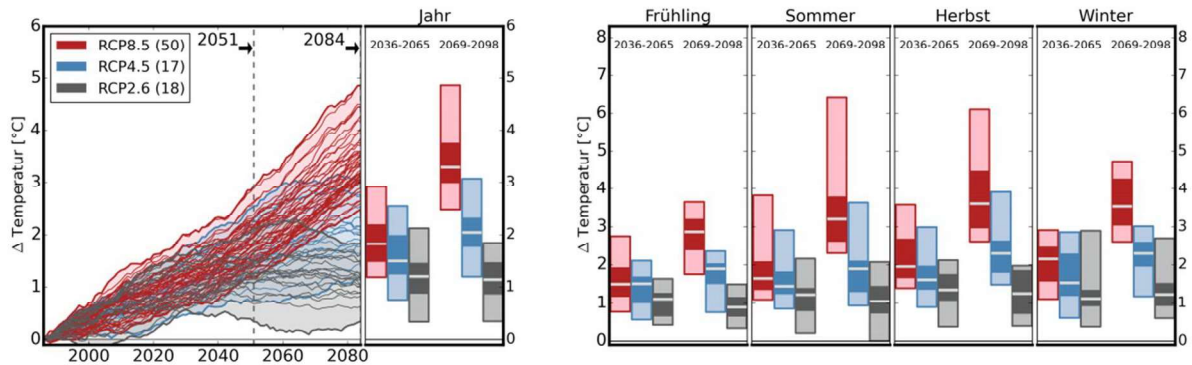


Abbildung 6-5: Zukunftsprojektionen: Änderungen der Temperatur (Quelle: Pfeifer, et al. 2021).

Die Klimaänderungen werden in der folgenden Abbildung verdeutlicht, die eine Übersicht über die temperaturbasierten Kennwerte liefert. Allgemein kann eine Zunahme der Kenntage in den Sommermonaten (Sommertage, Heiße Tage und Tropische Nächte⁶) beobachtet werden und eine Abnahme der Kennwerte der Wintermonate (Frosttage⁷, Spätfrosttage und Eistage).

Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 **			2069-2098 **		
	Minimum*	Median*	Maximum*	Minimum*	Median*	Maximum*
RCP8.5						
Temperatur [°C]	1,2	1,8	2,9	2,5	3,3	4,9
Sommertemperatur [°C]	1,1	1,6	3,8	2,3	3,2	6,4
Wintertemperatur [°C]	1,1	2,1	2,9	2,6	3,5	4,7
Sommertage [Tage/Jahr]	3,2	9,7	41,0	14,3	22,2	75,8
Heiße Tage [Tage/Jahr]	-0,3	3,2	18,4	2,6	8,1	42,8
Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	1,5	14,7	0,3	4,6	39,4
Frosttage [Tage/Jahr]	-47,8	-29,9	-16,9	-91,7	-48,1	-24,5
Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-10,7	-3,1	-0,4	-18,2	-4,1	-0,8
Eistage [Tage/Jahr]	-24,5	-10,0	-4,4	-34,2	-13,6	-5,7
Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	24,6	33,9	47,0	43,6	61,7	77,1
Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,1	1,3	5,4	1,3	2,7	12,1
RCP4.5						
Temperatur [°C]	0,8	1,5	2,5	1,2	2,0	3,1
Sommertemperatur [°C]	0,8	1,4	2,9	0,9	1,9	3,6
Wintertemperatur [°C]	0,6	1,5	2,9	1,2	2,3	3,0
Sommertage [Tage/Jahr]	3,4	9,7	33,0	2,6	11,6	40,6
Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,1	2,7	15,1	0,6	3,2	18,9
Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	0,6	9,9	0,0	1,2	15,8
Frosttage [Tage/Jahr]	-44,6	-26,9	-13,4	-58,0	-33,7	-13,5
Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-12,1	-3,2	-0,9	-14,7	-4,0	-0,9
Eistage [Tage/Jahr]	-21,2	-9,1	-2,1	-22,2	-10,8	-5,5
Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	17,4	26,3	43,7	21,6	37,9	50,7
Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,1	1,0	5,2	0,1	1,1	5,5
RCP2.6						
Temperatur [°C]	0,3	1,2	2,1	0,3	1,1	1,8
Sommertemperatur [°C]	0,2	1,2	2,2	0,0	1,1	2,1
Wintertemperatur [°C]	0,4	1,1	2,9	0,6	1,2	2,7
Sommertage [Tage/Jahr]	-0,1	7,2	23,9	1,6	6,9	20,7
Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,0	1,7	9,4	0,2	1,3	9,6
Tropische Nächte [Tage/Jahr]	-0,1	0,2	9,0	0,0	0,2	8,1
Frosttage [Tage/Jahr]	-43,8	-19,5	0,9	-38,9	-18,9	1,9
Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-7,1	-2,9	-0,5	-6,3	-2,3	-0,2
Eistage [Tage/Jahr]	-26,5	-7,5	1,0	-23,3	-8,0	-1,6
Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	3,9	21,9	32,0	1,8	20,2	29,0
Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,1	0,5	3,0	0,0	0,5	3,1

* Minimum, Median und Maximum beziehen sich auf die Gesamtheit der Simulationen.

Abbildung 6-6: Zukunftsprojektionen: Übersicht der temperaturbasierten Kennwerte für die drei ausgewählten Szenarien RCP8.5, RCP4.5 und RCP2.6 (Quelle: Pfeifer et al. 2021).

⁶ Anzahl der Nächte pro Jahr mit einer Minimumtemperatur von mehr als 20 °C

⁷ Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Minimumtemperatur von weniger als 0 °C zwischen dem 1. April und dem 30. Juni

6.1 BEOBACHTETE KLIMAVERÄNDERUNGEN

Im Bundesland Nordrhein-Westfalen herrscht ein warm-gemäßigtes Regenklima vor, bei dem die mittlere Temperatur des wärmsten Monats unter 22° C und die des kältesten Monats über -3° C bleibt. Somit liegt NRW in einem überwiegend maritim geprägten Bereich mit allgemein kühlen Sommern und milden Wintern. Für ganz NRW ergab sich eine durchschnittliche Lufttemperatur von 9,6° C. Der Kreis Gütersloh liegt geographisch am östlichen Rand der westfälischen Bucht und wies in der 30-jährige Messperiode (1991 - 2020) eine Jahresmitteltemperatur⁸ von etwa 9,8° C auf. Die Temperatur in Gütersloh ist im Vergleich zur Klimanormalperiode (KNP) von 1961 bis 1990 bereits um 1 °C gestiegen.

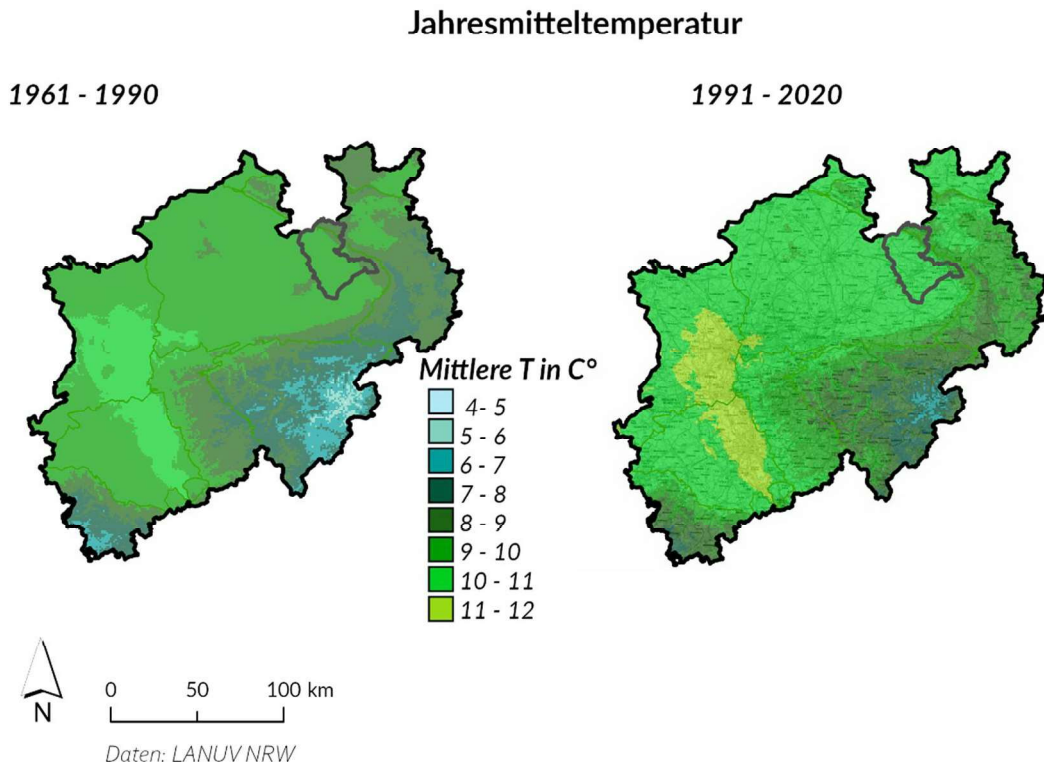


Abbildung 6-7: Vergleich der mittleren Lufttemperaturen in NRW für die KNP 1961-1990 und 1991-2020 (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

Besonders kalte oder warme Perioden im Jahr werden über sogenannte Temperaturkenntage⁹ charakterisiert. Die jährliche Summe der Kenntage in Form von Eis- bzw. Sommertagen^{10,11} gibt einen Eindruck von der Wärmebelastung bzw. vom Kältereiz in NRW. Das errechnete Mittel für das Land NRW liegt bei 12 Eistagen pro Jahr.

⁸ Die Jahresmitteltemperatur bezeichnet die gemittelte bodennahe Temperatur (in 1 – 2 Meter über dem Erdboden) in einem Jahr

⁹ „Ein "Klimatologischer Kenntag" ist ein Tag, an dem ein definierter Schwellenwert eines klimatischen Parameters erreicht beziehungsweise über- oder unterschritten wird [...] oder ein Tag, an dem ein definiertes meteorologisches Phänomen auftrat (z. B. Gewittertag als Tag, an dem irgendwann am Tag ein Gewitter (hörbarer Donner) auftrat)“ (DWD 2018).

¹⁰ Ein Eistag bezeichnet einen Tag, an dem das Lufttemperaturmaximum unterhalb des Gefrierpunktes ($\rightarrow 0^{\circ}\text{C}$) liegt, d. h. dass durchgehend Frost herrscht (vgl. DWD 2018). Die Anzahl der Eistage ist somit eine Teilmenge der Anzahl der Frosttage und beschreibt über die Anzahl der Eistage sehr gut die Härte eines Winters (vgl. DWD 2018).

¹¹ Ein Sommertag bezeichnet einen Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 25^{\circ}\text{C}$ liegt. Die Menge der Sommertage enthält als Teilmenge die Anzahl der heißen Tage (vgl. DWD 2018).

Im Kreisgebiet Gütersloh liegt die durchschnittliche Anzahl der Eistage im Zeitraum 1991 bis 2020 bei etwa 12,5 Tagen im Jahr (Abbildung 6-8). Im Vergleich zu den Jahren 1961 bis 1990 sind es bereits bis zu 6 Eistage weniger im Jahr.

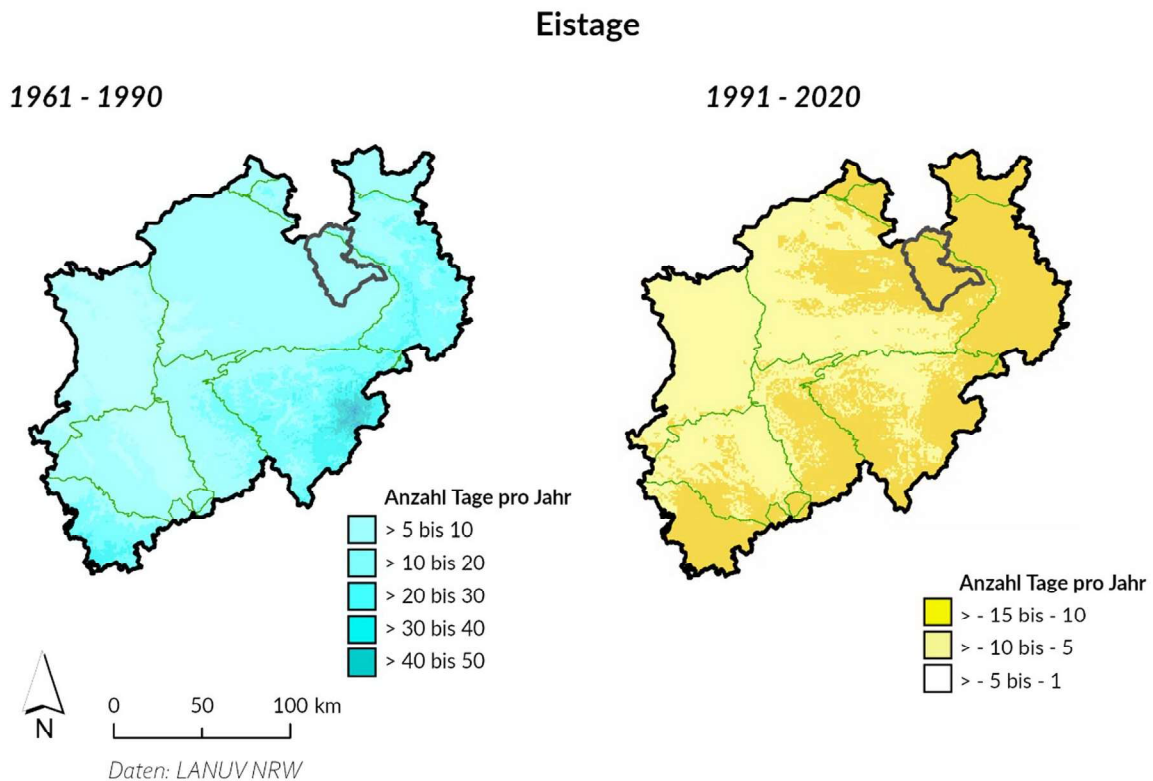


Abbildung 6-8: Durchschnittliche Anzahl der Eistage in NRW in der KNP 1991-2020 sowie Veränderung relativ zur KNP 1961-1990 (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

Laut der langjährigen Messreihen lag die durchschnittliche Anzahl zwischen 1991 und 2020 an heißen Tagen¹² in NRW bei 8 Tagen. Für den Kreis Gütersloh liegt die durchschnittliche Anzahl der heißen Tage im gleichen Zeitraum bei 7,9 Tagen im Jahr. Die heißen Tage haben im Vergleich zur KNP 1961-1990 um 3,7 Tage im Jahr zugenommen.

¹² Heißer Tag bezeichnet einen Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt (vgl. DWD 2018).

Heiße Tage

1961 - 1990

1991 - 2020

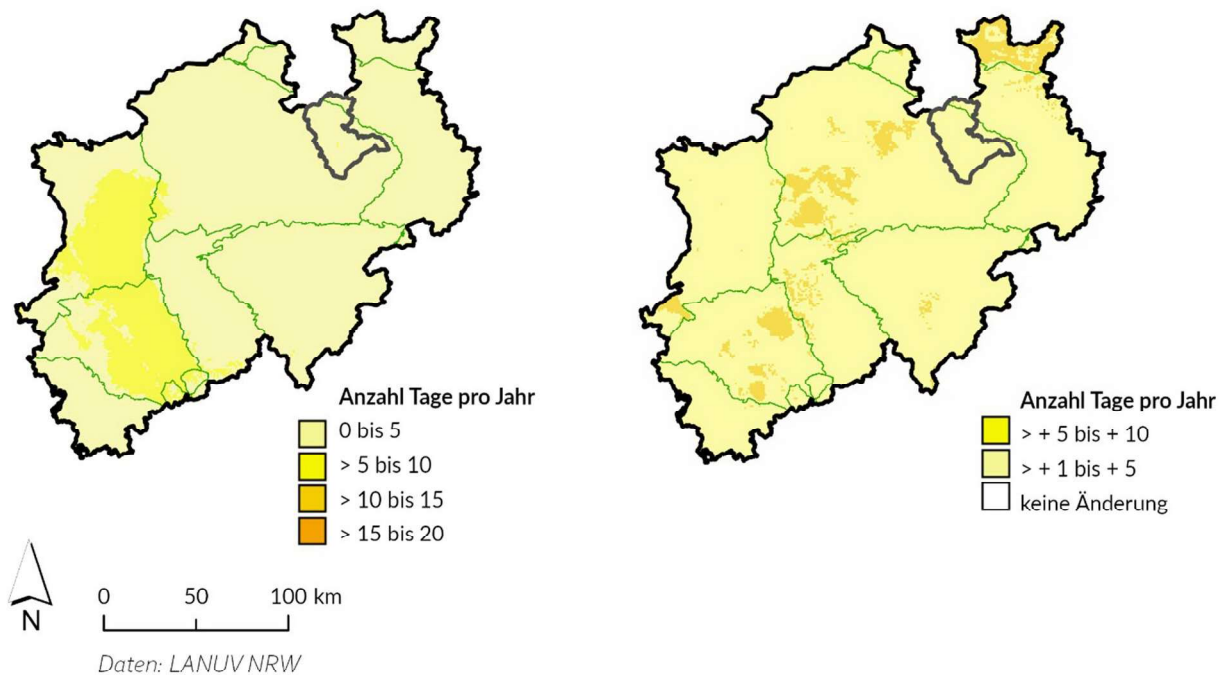


Abbildung 6-9: Durchschnittliche Anzahl der heißen Tage in NRW in der KNP 1991-2020 sowie Veränderung relativ zur KNP 1961-1990 (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

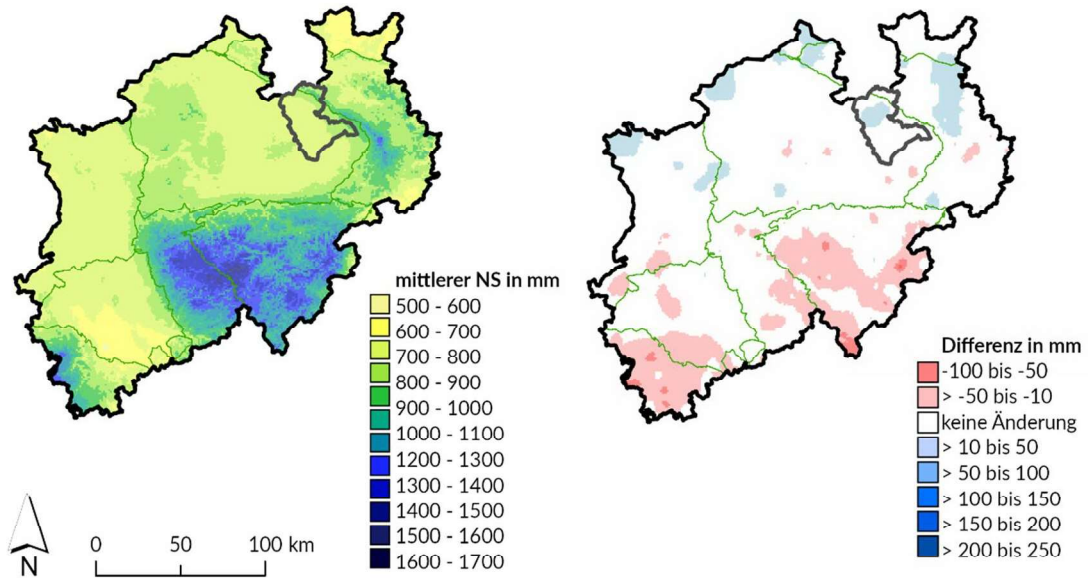
In NRW fielen im Zeitraum 1991 - 2020 im Mittel jährlich 870 mm Niederschlag. Für den Kreis Gütersloh liegt der mittlere Jahresniederschlag im Zeitraum 1991 - 2020 zwischen etwa 760 mm im westlichen Kreisgebiet und etwa 900 mm im Bereich der Ausläufer des Teutoburger Waldes. Im Vergleich zur Messperiode 1961-1990 gibt es keine bis geringe Veränderungen des durchschnittlichen Niederschlags im Jahr zu verzeichnen.

Der klimatische Parameter Niederschlag ist deutlich indirekter mit dem durch anthropogene Eingriffe verursachten Temperaturanstieg verknüpft. Eine wärmere Atmosphäre kann zwar mehr Wasserdampf aufnehmen, sodass insgesamt mehr Niederschlag fällt, jedoch gibt es weitere Faktoren, die die Menge, Häufigkeit und räumliche Verteilung beeinflussen. Beispielsweise sorgt das schmelzende Meereis in der Arktis dafür, dass der Polarfront-Jetstream insgesamt instabiler wird, infolgedessen sich besonders trockene oder nasse Witterungslagen festsetzen können. Allgemein wird jedoch mit fortschreitendem Klimawandel eher mit einer Zunahme des jährlichen Niederschlags gerechnet, der sich u.a. in Form von Starkregenereignissen unregelmäßiger über das Jahr verteilen wird (Umweltministerium NRW o.J.).

Mittlerer Jahresniederschlag

1961 - 1990

1991 - 2020



Daten: LANUV NRW

Abbildung 6-10: Vergleich der mittleren Jahresniederschläge in NRW für die KNP 1961-1990 und 1991-2020 (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

6.2 EXTREMWETTEREREIGNISSE

Neben langfristigen Klimaveränderungen, im Sinne von Temperatur- und Niederschlagsveränderungen, spielen Extremwetterereignisse eine wichtige Rolle. Es stellt sich zwar als besonders schwierig dar, konkrete Aussagen über zukünftige Entwicklungen von Extremwetterereignissen zu treffen. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass sich die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändern werden (siehe Kapitel 6.3).

Für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind diese Ereignisse (Extremniederschläge, Trockenheit, Hitze) daher von besonderer Bedeutung. Die schleichenden Klimaveränderungen (Mittlere Jahrestemperatur, Jährlicher Gesamtniederschlag¹³) sind hingegen im Alltag kaum wahrnehmbar und stellen keine unmittelbare gesundheitliche Gefährdung dar.

Die folgende Betrachtung des Kreises Gütersloh beruht vorwiegend auf den Ergebnissen bereits vorhandener regionaler Daten und Analysen (Fachinformationssystem Klimaanpassung des LANUV, Hochwasserrisikomanagement NRW des MULNV) sowie Erfahrungen und Einschätzungen von Akteuren aus der Kreisverwaltung und den Feuerwehren und Hilfsorganisationen des Kreises Gütersloh. Es wird dargestellt, welche räumlichen Bereiche im Kreis Gütersloh eine grundlegende Gefährdung gegenüber Extremniederschlägen und Hochwasser, Trockenheit sowie Hitze/thermischer Belastung aufweisen und damit infolge der fortschreitenden Klimaveränderungen einem besonderen Risiko ausgesetzt sind. Dies unterscheidet sich je nach den lokalen Beschaffenheiten einer Kommune (z.B. städtische Prägung, Vorhandensein von größeren Fließgewässern, etc.).

Extremniederschläge

Infolge von Starkregenereignissen kann es im Kreisgebiet zu Überflutungen kommen. In Abhängigkeit der verschiedenen lokalen Faktoren (z.B. Bodenversiegelung, Entwässerungssysteme, Möglichkeiten des Regenwasserrückhalts sowie der Topographie etc.) können grundsätzlich alle kreisangehörigen Kommunen davon betroffen sein. Überflutungen (unabhängig von ausufernden Gewässern) geschehen insbesondere dann, wenn die Niederschlagsmenge die Abflusskapazität der privaten bzw. der kommunalen Entwässerungssysteme wesentlich übersteigt und / oder wild abfließendes Oberflächenwasser von unbefestigten Außenbereichen (z.B. Ackerflächen) in den bebauten kanalisierten Bereich einströmt.



Abbildung 6-11: Starkregen- und Unwetterereignis am Kreishaus in Gütersloh (Quelle: Kreis Gütersloh)

¹³ Bezeichnet die mittlere Niederschlagssumme pro Jahr.

Grundsätzlich muss zwischen Überflutungsgefährdungen aufgrund von Hochwasser aus Gewässern und reinen Starkregenabflüssen differenziert werden. Beide können räumlich und zeitlich unabhängig aber auch in Kombination miteinander auftreten.

Eine Überflutungsgefährdung von bebauten, kanalisierten Gebieten kann daher durch unterschiedliche Abfluss- und Überflutungsprozesse entstehen:

- **Hochwasser:** Überflutung infolge der Ausuferung von Bächen/ Gewässern bei hohen Zuflüssen aus den oberhalb liegenden Einzugsgebieten
- **Sturzflut:** Überflutung der bebauten Gebiete infolge von Hangabflüssen angrenzender nicht kanalisierter bzw. nicht bebauter Gebiete (Außengebiete)
- **Überlastung der Entwässerungssysteme:** Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus dem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können.

Die nachfolgende Abbildung 6-12 zeigt eine Auswertung von kreisweiten Niederschlagsereignissen (ohne Niederschlagsmengen und -dauer) in den Jahren 1980 bis 2016 in NRW. Die Karte wurde im Rahmen des Projekts „Urbane Sturzfluten“ (URBAS), auf der Grundlage von Medienmeldungen, fachlichen Hinweisen sowie Recherchen, erstellt. Die Karte verdeutlicht, dass in allen Regionen in NRW Starkregenereignisse in den vergangenen Jahrzehnten eingetreten sind. Im Kreis Gütersloh kam es in den letzten Jahrzehnten zu 10-20 Ereignissen. Damit ist eine vergleichsweise hohe Anzahl an Starkregenereignissen mit relevanter Schadensfolge in der Vergangenheit zu verzeichnen. Das vermehrte Auftreten von Starkregenereignissen in den vergangenen Jahren mit mehr als 25 Liter/m² im Kreis Gütersloh wird auch von der Abteilung Bevölkerungsschutz des Kreises bestätigt.

Die Ermittlung räumlicher Schwerpunkte im Kreis Gütersloh kann auf kommunaler Ebene durch die Erstellung von Starkregenkarten sichtbar gemacht werden. Wenngleich hohe Versiegelungsgrade die Entstehung von Starkregenabflüssen begünstigen, können jedoch keine Rückschlüsse auf die Überflutungsgefährdung einer Kommune gezogen werden. Hier sind die topografischen Verhältnisse sowie Entwässerungssysteme maßgebend. Hierzu bedarf es spezifische, kommunenscharfe Analysen.

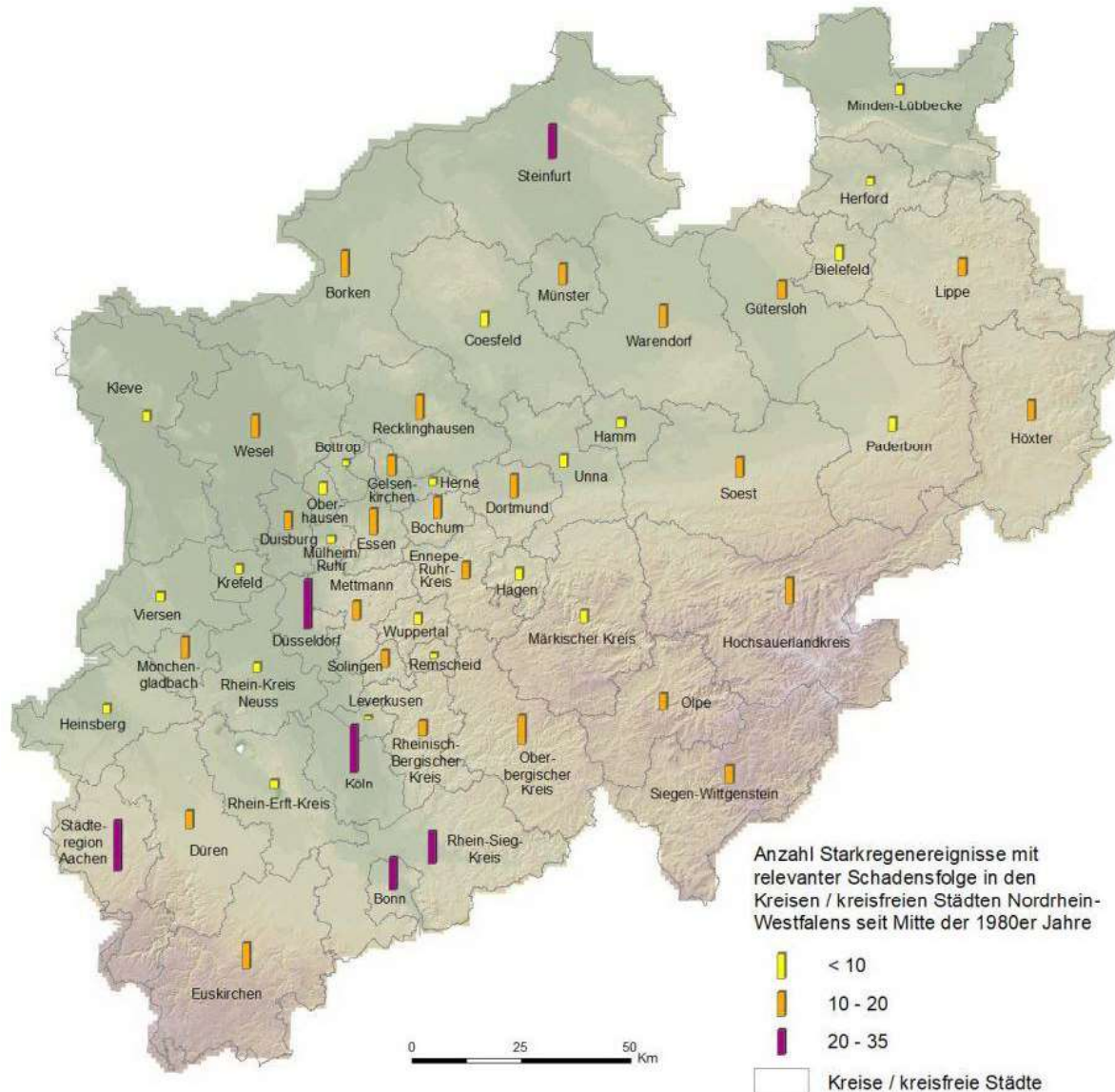


Abbildung 6-12: Anzahl Starkregenereignisse

Hochwasser als Folge von Extremniederschlägen

Der Kreis Gütersloh gehört zum Einzugsgebiet der Ems. Der Hauptlauf der Ems durchfließt die Gemeinden Schloß Holte-Stukenbrock, Rietberg, Rheda-Wiedenbrück, Gütersloh, Herzebrock-Clarholz sowie Harsewinkel. Darüber hinaus passieren mehrere Nebenflüsse das Kreisgebiet. Anhand der Karte (Abbildung 6-13) lässt sich erkennen, dass alle kreisgehörigen Kommunen - mit Ausnahme von Borgholzhausen und Werther - Hochwassergefahren ausgesetzt sind. Aus der Karte lassen sich die potenziellen Gefahren- und Risikobereiche (ausgelöst durch Flusshochwasser) ablesen. In der HWRM-RL (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wurden folgende drei Szenarien festgelegt (Flussgebiete 2019):

HQ_{häufig}: Hochwasser mit einer hohen Wahrscheinlichkeit, welches im statistischen Mittel einmal in 10 Jahren (HQ10) oder einmal in 20 Jahren (HQ20) auftritt.

HQ₁₀₀: Hochwasser mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit, welches im statistischen Mittel alle 100 Jahre einmal auftritt. Die Abflüsse und die Überflutungsflächen sind i.d.R. größer als für ein HQ_{häufig}

HQ_{extrem}: Hier handelt es sich um ein Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit, welches sehr selten auftritt. Dieses Szenario ist dasjenige mit den größten Abflüssen und den potenziell größten Überflutungsflächen.

Im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementplanung wurden für die einzelnen Kommunen Steckbriefe mit der Beschreibung des Hochwasserrisikos in der Kommune und mit umgesetzten und geplanten Maßnahmen angefertigt. Die kommunalen Steckbriefe können unter <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/5741> (Stand 11.07.2022) abgerufen werden.

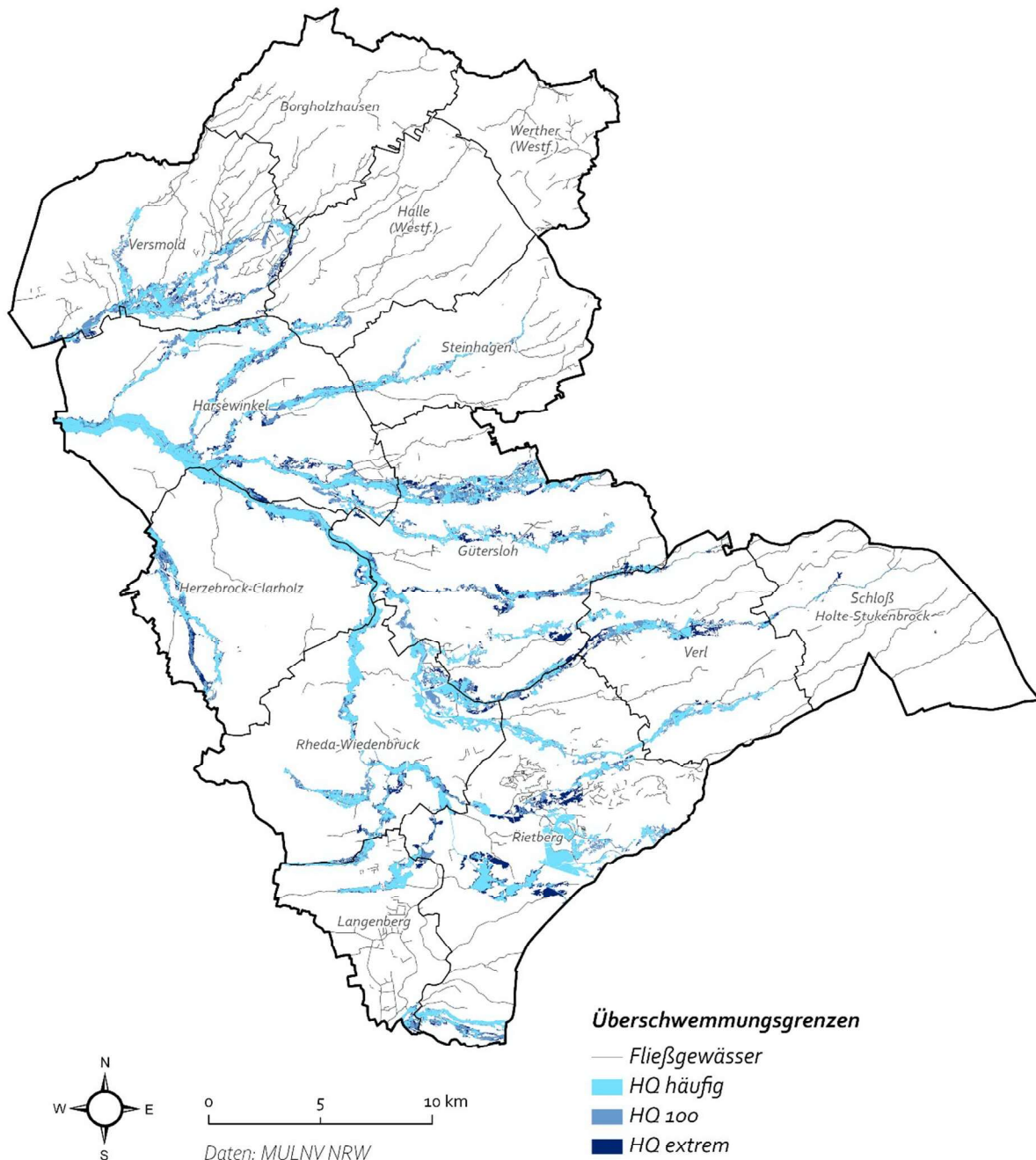


Abbildung 6-13: Überschwemmungsgrenzen im Kreis Gütersloh (Eigene Darstellung, Datengrundlage: MULNV NRW)

Trockenheit

Immer häufiger fällt ein Großteil der jährlichen Niederschläge im Winter und nicht während der Vegetationsperiode. Dadurch zeigen sich zunehmend die Auswirkungen von Perioden mit unterdurchschnittlich häufigen Niederschlägen (Dürre). Gerade auf Böden, die das Wasser unzureichend halten können, sind in den vergangenen Jahren Ernteauffälle in der Landwirtschaft und Baumschäden in der Forstwirtschaft entstanden. In den Jahren 2018 und 2019 gab es erstmalig seit 1976 großflächige Dürreperioden in Deutschland, die sowohl den Oberboden als auch die gesamte Bodentiefe betroffen haben. Der Sommer und Herbst 2018 waren die trockensten Jahreszeiten seit 1951 (Beginn des Dürremonitors). Die ausgetrockneten Bodenspeicher können sich erst durch langanhaltenden und in ausreichender Menge vorhandenen Niederschlag wieder erholen, sodass nach der Dürre 2019 zum Jahresanfang 2020 in NRW im Mittel immer noch ein Niederschlagsdefizit von 237 mm (seit April 2019) vorlag.

Das LANUV NRW hat für die Forststandorte eine Einschätzung der Dürreempfindlichkeit erarbeitet. Für die Großlandschaft Westfälische Bucht, in der der Kreis Gütersloh liegt, werden etwa zwei Drittel (66,1%) der Waldflächen als gering empfindlich gegenüber Trockenheit eingestuft. 11,5 % der Flächen werden als hoch (10,9%) bis sehr hoch (0,4%) eingestuft. Für den Kreis Gütersloh ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 6-14).

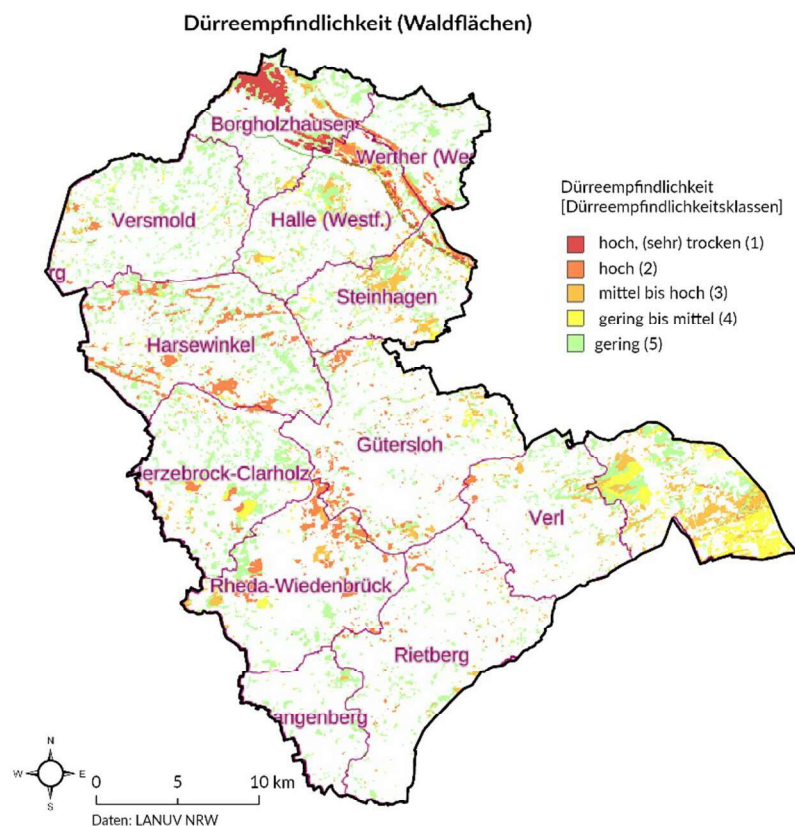


Abbildung 6-14: Dürreempfindlichkeit der Waldflächen (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW)

Insbesondere der nördliche Bereich des Kreisgebietes weist größere Anteile an dürrerempfindlichen Forststandorten auf. Zu den Kommunen Borgholzhausen, Werther, Halle und Steinhagen gehören Teile des Teutoburger Waldes, der

bereits heute als sehr trocken gilt und damit eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Dürreperioden aufweist. Über das restliche Kreisgebiet verteilt befinden sich ebenso mehrere kleinere Waldgebiete, die mit einer hohen Dürreempfindlichkeit gekennzeichnet sind. Lediglich die forstlichen Standorte der Kommunen Verl, Rietberg, Langenberg und Versmold sind vorwiegend gering bis mittelgradig gefährdet durch Trockenheit.

Der Dürreempfindlichkeitskarte für forstliche Standorte kann die potenzielle Gefährdung einzelner Standorte im Kreis Gütersloh gegenüber witterungsbedingter Dürre entnommen wer-

den. Die Karte gibt allerdings keine Informationen zum aktuellen Bodenfeuchte- bzw. Dürrezustand der Böden an, ebenso sind die landwirtschaftlich genutzten Flächen und bereits entstandene Schäden nicht inbegriffen.



Abbildung 6-15: Ausgetrockneter Ziegenbach im Feuchtwiesenschutzgebiet Vermolder Bruch. Der Ziegenbach ist sowohl 2018, 2019 als auch 2022 ausgetrocknet (Quelle: Kreis Gütersloh).

Grundsätzlich bedeuten Dürrephasen für alle kreisangehörigen Kommune ein zunehmendes Risiko. Ausbleibende Niederschläge haben in direkter Weise negative Auswirkungen auf die Vegetation (Wälder, landwirtschaftliche Flächen, Stadtgrün, etc.). Indirekt sind zudem sämtliche gesellschaftliche Bereiche davon betroffen und es kann zu Nutzungskonflikten um die Ressource Wasser kommen (siehe u.a. → Handlungsfeld Wasserhaushalt und -wirtschaft, → Wald und Forstwirtschaft, → Landwirtschaft und Boden).



Abbildung 6-16: Trockenheit im Kreis Gütersloh. Linkes Foto: Waldreste im NSG Hesselner Berg. Rechtes Foto: Vertrockneter Mais in der Gemeinde Mastholte (Quelle: Kreis Gütersloh)

Die Betriebsfeuerwehr des Kreises Gütersloh gab im Rahmen der Fragebogenaktion an, dass die Anzahl an Flächenbränden in der Vergangenheit angestiegen und aufgrund zunehmend trockenerer Witterungsverhältnisse die Brandgefahr insgesamt deutlich höher und präsenter ist.

Hitze und thermische Belastung

Die Karte (Abbildung 6-17) zeigt verschiedene Wärmeinseln im Kreis Gütersloh auf. Vor allem in dicht bebauten innerstädtischen Quartieren können sich diese bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen bilden. Durch einen verringerten Luftaustausch, Wärmespeicherung von Gebäuden und Straßen sowie die Abstrahlung von Wärme durch Industrie und Verkehr kann hier die Temperatur um bis zu 10 °C höher liegen als im Umland. Positiv beeinflusst wird das Klima in Siedlungsbereichen durch Grün- und Freiflächen sowie offene Wasserflächen, die als Ausgleichsflächen für überwärmte Bereiche dienen können. Wiesen, Parkareale, Kleingärten und Friedhöfe, aber auch Acker- und Waldflächen sowie Wasserflächen kühlen sich in der Nacht deutlich stärker ab als bebaute Bereiche. Vor allem über diesen Freiflächen bilden sich nachts Schichten kühlerer Luft. Sofern die Bebauung und die Geländestrukturen es ermöglichen, kann diese Kaltluft die Wärmebelastungen in den Siedlungsbereichen verringern (LANUV NRW).

Anhand der Karte wird ersichtlich, dass sich insbesondere in den Kommunen Gütersloh, Rietberg, Rheda-Wiedenbrück, Herzebrock-Clarholz, Harsewinkel sowie Versmold größere zusammenhängende Bereiche mit weniger günstigen bis ungünstigen thermischen Situationen vorfinden. Sehr ungünstige klimatische Bedingungen sind der Analyse nach im Kreis Gütersloh bisher nur selten und sehr kleinräumig vorzufinden.

Der Großteil der Grün- und Freiflächen im Kreis Gütersloh weisen eine geringe thermische Ausgleichsfunktion auf. Die Grünflächen, die jedoch unmittelbar an bebaute Flächen grenzen, besitzen eine sehr hohe Ausgleichsfunktion, da sie im direkten Wirkumfeld belasteter Siedlungsräume liegen. Diese Flächen weisen damit eine herausragende Bedeutung für das Lokalklima auf und sollten zukünftig erhalten und ggf. weiterentwickelt werden.

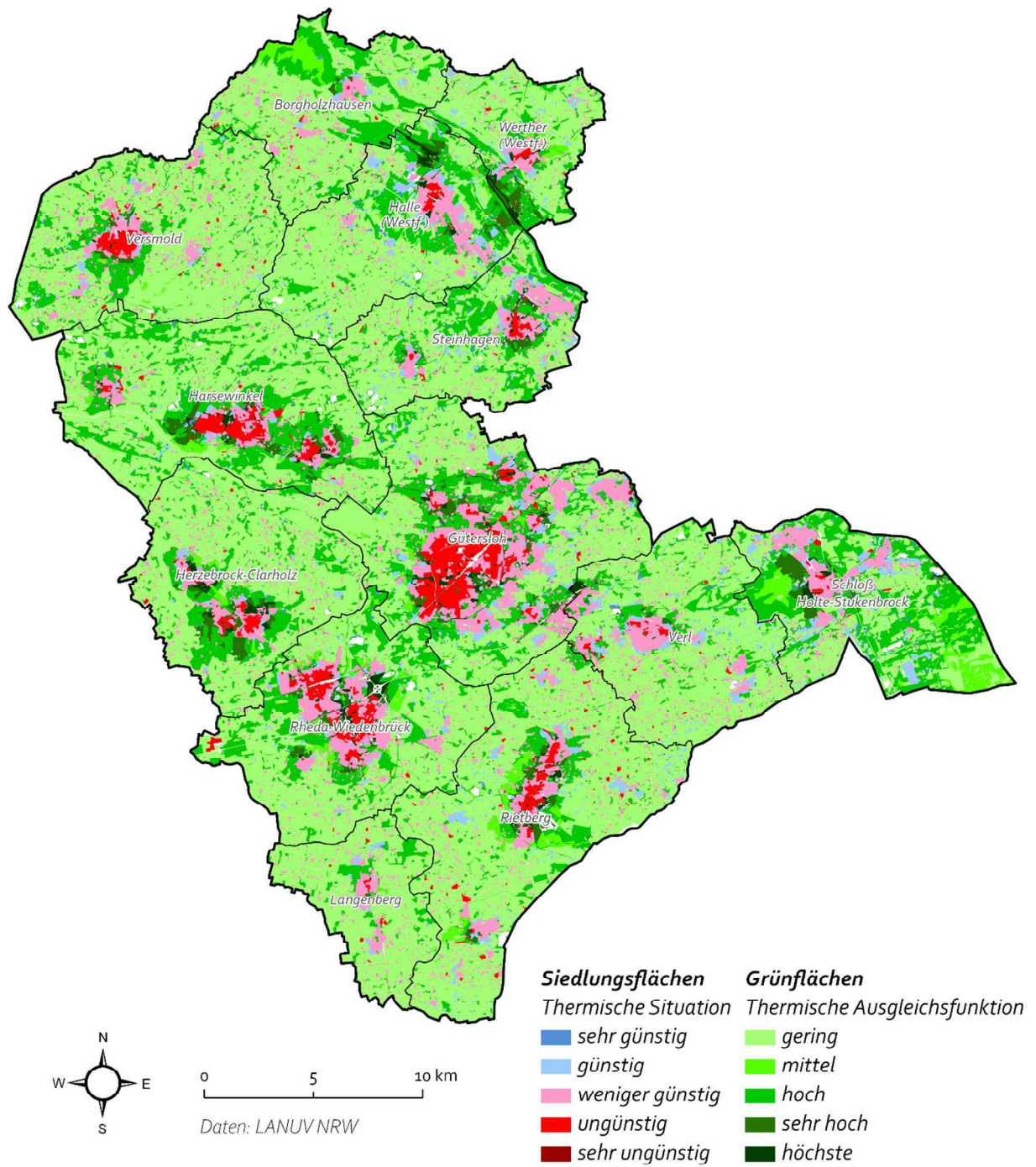


Abbildung 6-17: Klimaanalyse auf dem Kreisgebiet Gütersloh (Tag- und Nachtsituation) (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

Klimaanalyse Gesamtbetrachtung

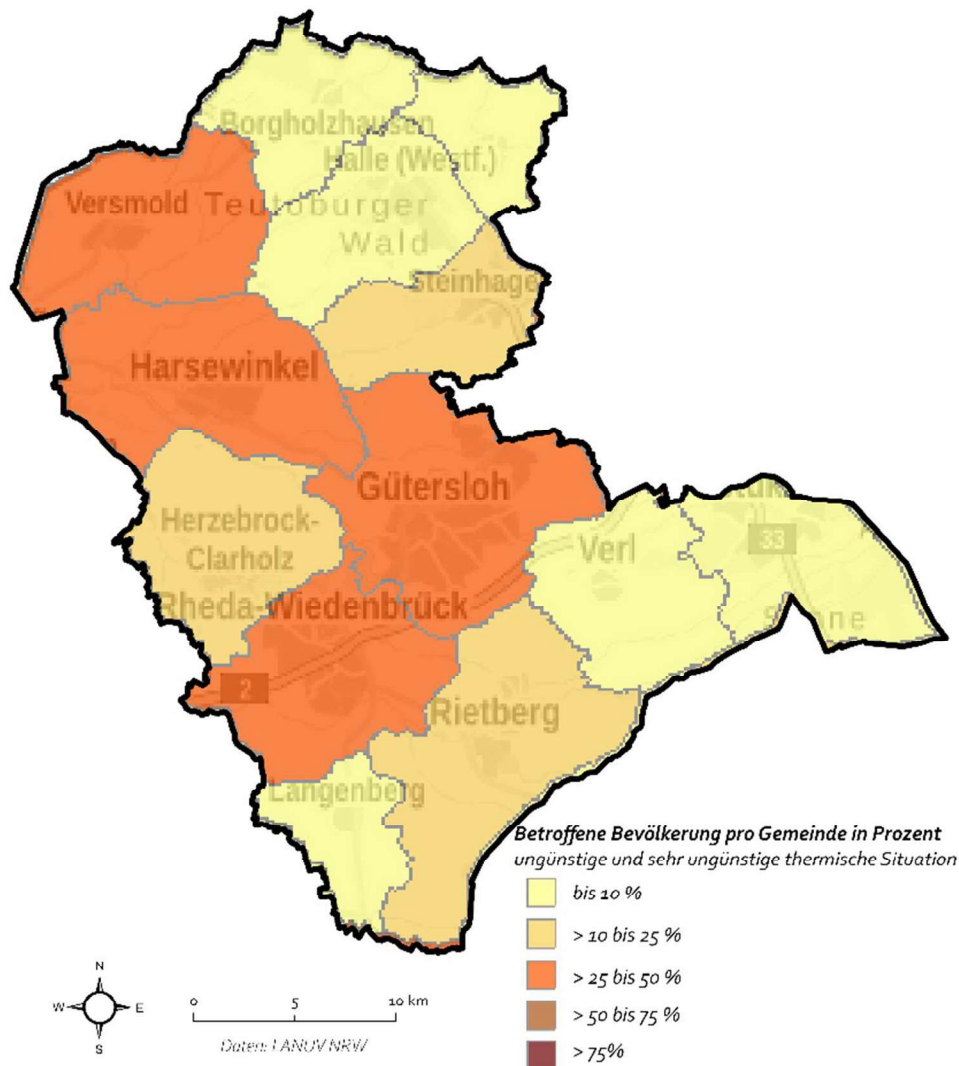


Abbildung 6-18: Durch Hitzebelastung betroffene Bevölkerung im Kreis Gütersloh (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020)

Wie zuvor beschrieben variieren die klimatischen Verhältnisse im Kreis Gütersloh zum Teil stark. Je nach Kommune sind daher auch unterschiedlich viele Menschen von Hitzebelastung betroffen. Im Rahmen der Klimaanalyse für NRW hat das LANUV auf Kommunen-Ebene den Anteil der betroffenen Bevölkerung und die Anzahl der betroffenen Personen erarbeitet ¹⁴. Vor allem die Kommunen Gütersloh, Rheda-Wiedenbrück, Harsewinkel und Versmold verzeichnen einen hohen Anteil (28 bis 39,9%) an betroffener Bevölkerung. Im Hinblick auf den Klimawandel sind die Zunahme der Jahresmitteltemperatur sowie thermisch belastende Wetterlagen häufiger zu erwarten und somit wird auch der Anteil an betroffener Bevölkerung weiter zunehmen. Schon bei einem Anstieg von 1°C wird der Anteil in den Kommunen Gütersloh, Harsewinkel und Rheda-Wiedenbrück bei über 70 Prozent liegen.

¹⁴ „Für die Untersuchung der besonders von thermischen Belastungen betroffenen Bevölkerung wurde die Anzahl der Menschen pro Gemeinde bestimmt, die in Bereichen mit einer „ungünstigen thermischen Situation“ oder einer „sehr ungünstigen thermischen Situation“ leben. Als Grundlage hierfür wurde die Gesamtbetrachtung der Klimaanalyse des LANUV herangezogen. Zur Bestimmung der betroffenen Bevölkerung wurden die Daten zu den Einwohnerzahlen aus dem ZENSUS 2011 mit dem Stand zum 09.05.2011 verwendet, die im 100 m × 100 m-Raster vorliegen.“ (LANUV NRW 2020)

Tabelle 6-1: Betroffene Bevölkerung je Kommune im Kreis Gütersloh (Ist-Zustand 2011) (LANUV NRW 2020)

KOMMUNE	BETROFFENE BEVÖLKERUNG IN PROZENT	ANZAHL AN BETROFFENEN PERSONEN
Borgholzhausen	1,1%	100
Gütersloh	35,6%	33.600
Halle (Westf.)	8,1 %	1700
Harsewinkel	39,9 %	9500
Herzebrock-Clarholz	19,4%	3100
Langenberg	2,4 %	200
Rietberg	16,4 %	4700
Rheda-Wiedenbrück	29 %	13.500
Schloß Holte-Stukenbrock	4,5 %	1200
Steinhagen	12,6 %	2600
Verl	4,4 %	1100
Versmold	28 %	5900
Werther (Westf.)	9,5 %	1100

Nachfolgend wurden die Klimaanalysedaten des LANUV mit den Standorten vulnerabler Einrichtungen (Krankenhäuser, Kindergärten, Pflege- und Wohneinrichtungen) verschnitten. Die Kartendarstellungen verdeutlichen die Bewertung der thermischen Belastung der Tag- und Nachtsituation (Gesamtbeurteilung) durch das LANUV NRW.

Anhand der Karte (Abbildung 6-19) wird ersichtlich, dass sich die sensiblen Einrichtungen des Kreises Gütersloh vorwiegend in Bereichen mit weniger günstigen bis ungünstigen thermischen Bedingungen befinden. Die jeweils angrenzenden Grünflächen haben dementsprechend herausragende Bedeutungen für die mikroklimatische Situation in diesen Gebieten. Eine Nutzungsänderung bzw. Versiegelung dieser Flächen würde zu einer deutlichen Verschlechterung der thermischen Bedingungen führen und insbesondere die vulnerablen Bevölkerungsgruppen nachteilig beeinflussen (siehe u.a. → Handlungsfeld Menschliche Gesundheit).

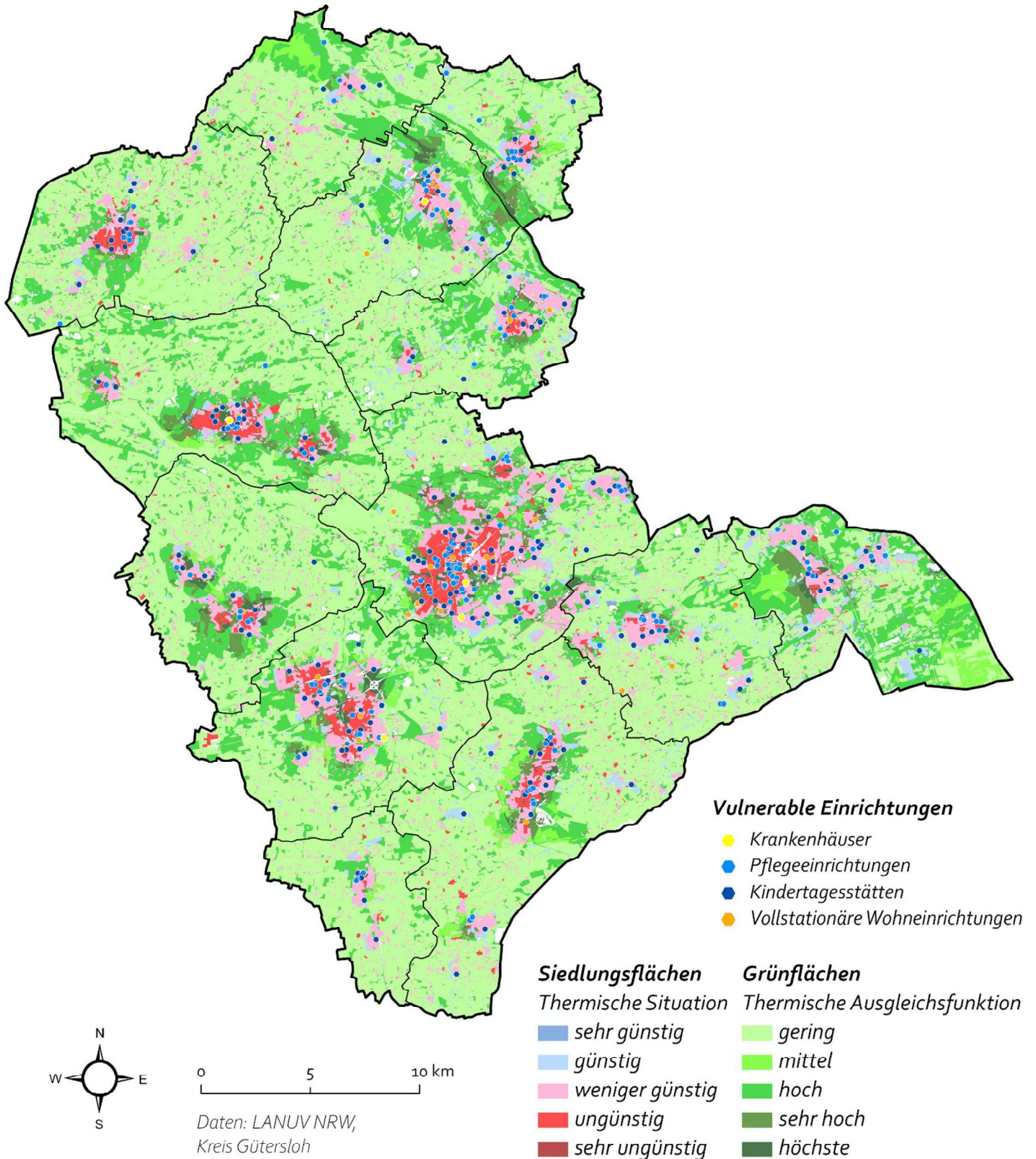


Abbildung 6-19: Thermische Belastung und vulnerable Einrichtungen (Tag- und Nachtsituation) (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2020, Kreis Gütersloh)

6.3 ZUKÜNFTIGE KLIMATISCHE VERÄNDERUNGEN

Um die zu erwartenden Änderungen besser einordnen zu können, werden zunächst die wichtigsten zu erwartenden Klimaveränderungen übergeordnet für NRW und im Vergleich dazu im Kreis Gütersloh dargestellt.

Die Klimaveränderungen für NRW können wie folgt zusammengefasst werden (LANUV NRW 2020): Für die Entwicklung der mittleren Lufttemperatur zeigen Auswertungen der regionalen Klimaprojektionen einen zukünftigen Anstieg der Lufttemperaturen in ganz Nordrhein-Westfalen an. Regionale Differenzierungen lassen sich dabei nicht feststellen. So werden Zunahmen der Jahresmitteltemperatur von 1,4 °C bis 2,2 °C für die nahe Zukunft (2031 – 2060) projiziert, für die ferne Zukunft (2071 – 2100) bis zu 2,7 °C. Die Steigerungen der Temperaturen fallen für die Herbst- und Wintermonate etwas höher aus, für den Frühling etwas geringer (LANUV NRW 2020). Wichtig sind des Weiteren besonders warme oder kalte Perioden eines Jahres. Diese werden durch sogenannte Temperaturkentage charakterisiert: So wird die Summe aller Tage pro Jahr gebildet, an denen eine definierte maximale Temperatur überschritten oder eine minimale Temperatur unterschritten wird (Tabelle 6-2). Für den Kreis Gütersloh werden folgende Änderungen erwartet¹⁵:

Tabelle 6-2: Prognostizierte Änderungen für den Kreis Gütersloh (Datenquelle: Klimaatlas LANUV NRW)

KLIMAPARAMETER	Für den Kreis Gütersloh prognostizierte Änderungen in der nahen Zukunft (2031 – 2060) bezogen auf 1971 - 2000	Für den Kreis Gütersloh prognostizierte Änderungen in der fernen Zukunft (2071 – 2100) bezogen auf 1971 - 2000
Mittlere Lufttemperatur	+ 1,9 °C	+ 2,7 °C
Eistage	- 2,1 Tage	- 4,5 Tage
Frosttage ¹⁶	- 11,3 Tage	- 15,5 Tage
Heiße Tage	+ 9,5 Tage	+ 11,5 Tage
Sommertage	+ 17,2 Tage	+ 22 Tage

Die in Tabelle 6-2 dargestellte Zunahme der heißen Tage und der Sommertage wird auch durch die Abbildung 6-20 bestätigt. Laut dieser Prognose wird der Kreis Gütersloh zukünftig überwiegend mit einer hohen (Borgholzhausen, Halle (Westf.), Werther (Westf.), Steinhagen, Gütersloh, Verl, Rietberg) bis sehr hohen (Versmold, Harsewinkel, Herzebrock-Clarholz, Rheda-Wiedenbrück, Langenberg) Zunahme an Hitzewellentagen konfrontiert sein. Lediglich für Schloß Holte-Stukenbrock wird eine geringe Zunahme prognostiziert. Das Auftreten von

¹⁵ Aussagen zu möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen lassen sich über physikalische Rechenmodelle ableiten. Die Ergebnisse dieser Simulationen werden als Klimaprojektionen bezeichnet. Den Daten im vorliegenden Konzept wird das RCP 4.5-Szenario (moderates Szenario) zu Grunde gelegt und es wird auf das 85. Perzentil zurückgegriffen. Um eine Spannweite aufzuzeigen, in dem die zu erwartenden Klimaveränderungen bei Annahme Szenarios in NRW wahrscheinlich eintreten werden, werden Perzentile dargestellt. 50. Perzentil: repräsentiert den Wert, für den jeweils die Hälfte der Modellberechnungen höhere bzw. niedrigere Abweichungen anzeigen; 85. Perzentil: gibt den Wert an, für den 85 Prozent der Simulationen höhere Änderungen oder diesen Wert genau erreichen; 15. Perzentil: gibt den Wert an, für den 15 Prozent der Modellergebnisse niedrigere Änderungen zeigen oder diesen Wert genau erreichen. Über dieses Vorgehen kann eine gewisse Bandbreite von verschiedenen Modellergebnissen dargestellt werden, während Extremwerte keine Berücksichtigung finden (LANUV NRW 2020). Die Projektionen werden vom LANUV nur mit Bezug auf den Messzeitraum 1971 – 2000 bereitgestellt.

¹⁶ Ein Frosttag ist ein Tag, an dem das Lufttemperaturminimum unterhalb des Gefrierpunktes (→ 0 °C) liegt (vgl. DWD 2018).

drei aufeinanderfolgenden heißen Tagen (>30 °C) wird als Hitzewellentag definiert. Die Berechnung der Hitzewellentage erfolgte mithilfe des STAR Modells (Szenario). Die Kalkulation wurde dabei für zwei Zeitperioden durchgeführt: die Referenzperiode 1961-1990 und die Zukunftsperiode 2031-2060. Dabei lässt sich festhalten, dass aufgrund der hohen Einwohneranzahl und -dichte in NRW ein großer Anteil der Bevölkerung betroffen sein wird. Durch den Klimawandel könnten sich daher Hitzewellen und somit Perioden mit einer hohen thermischen Belastung für die Bevölkerung im Kreis Gütersloh noch verstärken bzw. häufiger auftreten.

Hitzewellentage

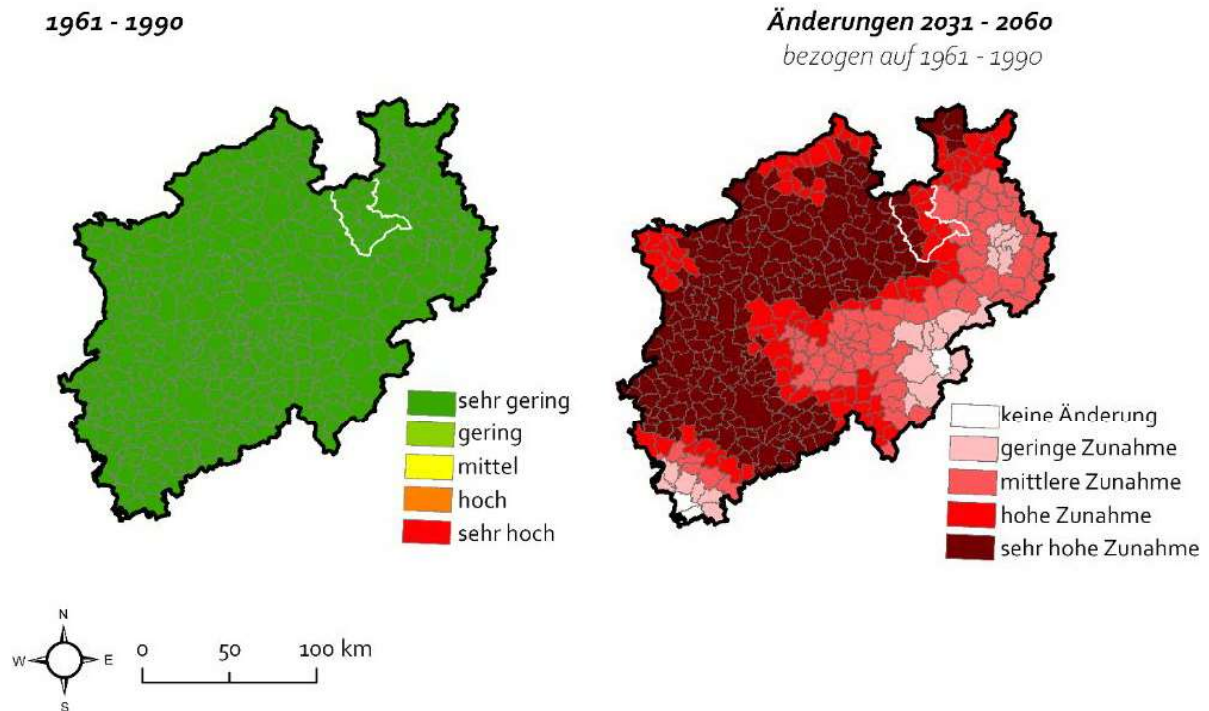


Abbildung 6-20: Anzahl der Hitzewellentage und Anzahl der prognostizierten Hitzewellentage (Eigene Darstellung; Datengrundlage: LANUV NRW 2018)

6.4 KLIMAFOLGENANPASSUNG IN DEN KREISANGEHÖRIGEN KOMMUNEN

Im Rahmen der Fortschreibung des integrierten Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungskonzeptes wurden die kreisangehörigen Kommunen gebeten an einer Umfrage zum Thema Klimafolgenanpassung teilzunehmen, die als Bestandsaufnahme in diesem Kontext dienen soll. Insgesamt haben 12 der 13 Kommunen teilgenommen (jeweils die Klimaschutzmanager:innen). Es hat sich im Allgemeinen gezeigt, dass die Aktualität der Thematik innerhalb der Kommunen bekannt und ein Bewusstsein für die Notwendigkeit des Handelns vorhanden sind. Gleichwohl wird dem Thema aufgrund der derzeitigen Geschehnisse wie etwa der Energiekrise und der Corona-Pandemie, aktuell eine geringere Priorität zugeordnet. Das zeigt sich auch an der unterschiedlichen Tiefe der bisherigen Auseinandersetzung mit der Klimafolgenanpassung in den einzelnen Kommunen. Während beispielsweise die Städte Rietberg, Halle (Westf.) und Gütersloh bereits kommunale Klimafolgenanpassungsstrategien mit unterschiedlichen Schwerpunkten erarbeitet und damit konzeptionelle Grundlagen vorliegen haben, wird das Thema in den anderen Kommunen vor allem punktuell durch die Umsetzung erster Maßnahmen aufgegriffen (Tabelle 6-3).

Tabelle 6-3: Ergebnisse aus der Kommunenumfrage zur Auseinandersetzung mit der Klimafolgenanpassung.

KOMMUNE	AUSEINANDERSETZUNG MIT DER KLIMAFOLGENANPASSUNG
Borgholzhausen	Erste Maßnahmen wurden bereits umgesetzt <i>z.B. Aktion „Hier fehlt ein Baum“</i>
Harsewinkel	Kommunales Klimafolgenanpassungskonzept geplant (2022)
Halle (Westf.)	Kommunales Klimafolgenanpassungskonzept erarbeitet (2015) <i>Schwerpunktleger auf Starkregenmanagement, Entsiegelungsmaßnahmen und Anlegung von Pflanzbeeten zur Versickerung (Initiierung durch den Tiefbau)</i>
Herzebrock-Clarholz	Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes thematisiert (2021) <i>Thematisierung in einem Kapitel des neuen Klimaschutzkonzeptes und Entwicklung von drei Maßnahmen (Anlage eines Klimawaldes, vermehrte Pflanzung von Straßenbäumen, dabei insbesondere klimaresiliente Arten, nachhaltige Bewirtschaftung der Grünflächen)</i>
Gütersloh	Kommunales Klimafolgenanpassungskonzept erarbeitet (2018) <i>Schwerpunktleger auf Freiraumentwicklung in der Bauleitplanung, Begrünung von Gebäuden, Entsiegelung, klimaangepasste Baumarten, Renaturierung von Fließgewässern, Regenwassermanagement, Hochwasserrückhaltebecken, Grundlagenermittlungen und bauliche Maßnahmen der Stadtentwässerung, Notfallplanung Hochwasser/Starkregen, Öffentlichkeitsarbeit und gesundheitliche Empfehlungen/Maßnahmen</i>
Langenberg	Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes thematisiert (2022) und bereits erste Maßnahmen umgesetzt <i>Umsetzung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung in Kombination mit anderen Projekten (Spendenwald, Baumgutscheine, Stadtradeln, ...)</i>
Rheda-Wiedenbrück	Thematisierung im Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität und Teilnahme am ECA ab 2022
Rietberg	Kommunales Klimafolgenanpassungskonzept erarbeitet (2020) <i>Entwicklung von Maßnahmen für fünf verschiedene Handlungsfelder: Verwaltungsinternes Handeln; Gewerbe und Industrie; Freiraum, Land- und Forstwirtschaft; Quartier; Gebäudeebene) sowie die Erarbeitung einer Handlungskarte, die als Filter allen räumlichen Planungen vorgeschaltet bzw. dabei beachtet werden soll (Aufzeigen von beachtenswerten Räumen in Bezug auf Hitze, Überflutung sowie Kaltluft/Kaltluftströme).</i>
Schloß Holte-Stukenbrock	Starkregengefahrenkarten erarbeitet (2021) <i>Darstellung von Risikogebieten bei einem hundertjährigen und bei einem dreißigjährigen Starkregenereignis sowie Informationsbereitstellung für die Bürger:innen in einem Leitfaden und über einen Videofilm</i>
Steinhagen	Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes thematisiert (geplant) und erste Maßnahmen umgesetzt <i>Förderprogramm zur Fassaden- und Dachbegrünung zur Ausweitung der dezentralen Retentionsflächen seit 01.01.2020; Förderprogramm zur Flächenentsiegelung seit Mitte 2021; Anlage naturnaher Regenrückhaltung in allen neuen B-Plangebietes; Entwicklung einer innovativen Retentionsstrategie für das nachhaltige Gewerbegebiet Detert</i>
Verl	Förderprogramm für Klimafolgenanpassung (Schwerpunkte Biodiversität, Entsiegelung) sowie die Erstellung einer Starkregenrisikokarte für 2022 geplant

Versmold	Konzeptentwicklung für 2022 geplant
Werther	Erste Maßnahmen der Klimafolgenanpassung umgesetzt <i>Aufforstung, Stärkung der Biodiversität, Bäume in der Innenstadt, Überlegung am Förderprogramm Klimaanpassung teilzunehmen</i>

Aus der Umfrage unter den Klimaschutzmanager:innen geht außerdem hervor, dass bei fast allen Kommunen ein großes Interesse an einer kreisweiten Arbeitsgruppe oder Austauschrunde zum Thema Klimafolgenanpassung besteht und der Wunsch vorhanden ist, sich gemeinsam effektiv und robust auf die zukünftigen Herausforderungen vorzubereiten. Die Umsetzung strategischer oder baulicher Anpassungsmaßnahmen wird demgegenüber insbesondere durch mangelndes Personal bzw. mangelnde Unterstützung und zu hohe Kosten gehemmt. Dort wo es notwendig ist müssen daher notwendige Kapazitäten geschaffen werden, um eine stetige Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu erreichen.

Für den Kreis Gütersloh ergibt sich daraus die Herausforderung, die Brisanz und Handlungserfordernisse für die Anpassung an die Klimaveränderungen bei den Kommunen weiter in den Vordergrund zu rücken und koordinativ tätig zu werden um die Anpassung der Region zu unterstützen.

6.5 UNTERSUCHUNG DER HANDLUNGSFELDER

Aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen (Ausgangssituation, Zukünftige klimatische Veränderungen, Klimafolgenanpassung in den kreisangehörigen Kommunen) folgt nun die genauere Betrachtung themenspezifischer Handlungsfelder. Hierbei wird dargestellt, welche Auswirkungen die Klimaveränderungen auf bestimmte Bereiche im Kreis Gütersloh haben bzw. wo bereits konkrete Betroffenheiten feststellbar sind. Insgesamt werden 12 Handlungsfelder betrachtet ().

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass innerhalb des Kapitels 6 Klimafolgenanpassung andere Handlungsfelder definiert sind als im Kapitel 7 des Klimaschutzkonzeptes („Erneuerbare Energien“, „Planen, Bauen, Sanieren, Energieeffizienz“, „Wirtschaft“, „Mobilität“, „Klimabildung, Öffentlichkeitsarbeit und Standortmarketing“, „Kommune als Vorbild“ und „Klimafolgenanpassung“). Die Bezeichnung „Handlungsfelder“ bezieht sich in diesem Kapitel 6 auf die in Abbildung 6-22 dargestellten Bereiche in Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie (bspw. „Landwirtschaft und Boden“ oder „Bauwesen“).

Vier Handlungsfelder – in der Abbildung 6-22 blau unterlegt – werden tiefergreifend betrachtet, da sich hier die Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene sowie die Schwerpunkte der Klimaveränderungen im Kreis Gütersloh überlagern. Zum einen ist dies das Handlungsfeld Landwirtschaft und Boden, da der Kreis Gütersloh stark landwirtschaftlich geprägt ist und im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel immer mehr Landwirt:innen von den Folgen betroffen sein werden. Der Kreis kann in diesem Kontext beratend tätig werden. Dies gilt auch für das Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft, da zunehmende Trockenheit und der klimaangepasste Waldumbau eine zentrale Problematik für die forstlichen Flächen im Kreis Gütersloh darstellen. Das Handlungsfeld Wasserhaushalt und -wirtschaft ist insofern von besonderer Relevanz, da auf Kreisebene aktiv über Stellungnahmen Einfluss genommen werden kann. In diesem Bereich treffen bereits heute viele divergierende Interessen aufeinander und im Kontext der Klimaveränderungen werden sich die Zielkonflikte um die Ressource Wasser intensivieren. Der Kreis ist zudem auf der Ebene der Bauleitplanung und Flächennutzungsplanung aktiv beteiligt.



Abbildung 6-21: Inhalte und Struktur des Teilberichts Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)

Für die Untersuchung der Handlungsfelder wurden neben der Datenrecherche insgesamt sieben Expert:innengespräche durchgeführt. Dabei handelte es sich um Mitarbeiter:innen aus den Abteilungen Tiefbau, Umwelt, Straßenverkehr, Bevölkerungsschutz der Kreisverwaltung sowie Vertreter:innen der Landwirtschaftskammer und dem Regionalforstamt Ostwestfalen-Lippe. Auf diese Weise konnte ein erster Sachstand über die Betroffenheit von verschiedenen Bereichen durch Klimafolgen im Kreis Gütersloh erarbeitet sowie erste Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene zur Anpassung an den Klimawandel abgeleitet werden.

Soweit zwischen den Handlungsfeldern Wechselwirkungen bestehen wird dies über einen Pfeil (→) und der Nennung des Handlungsfeldes kenntlich gemacht.

Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel und seine möglichen Auswirkungen auf sämtliche Bereiche – wie durch die Flutkatastrophe im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz sichtbar geworden - ist es dennoch empfehlenswert, eine vollumfassende Analyse (z.B. Klimafolgenanpassungskonzept, Vulnerabilitätsanalyse) für den Kreis Gütersloh zu entwickeln.



Abbildung 6-22: Betrachtete Handlungsfelder in Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie. Die blau hinterlegten Handlungsfelder wurden einer intensiveren Betrachtung unterzogen, da der Kreis hier Handlungsspielräume hat und sich diese mit den Schwerpunkten der Klimaveränderung überlagern. (Quelle: Eigene Darstellung)

BIODIVERSITÄT UND NATURSCHUTZ

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Veränderte abiotische Lebensbedingungen (Luft, Wasser, Land):
 - Verlust von Lebensräumen
 - Entstehung neuer Lebensräume für wärmeliebende Arten
 - Veränderte Nahrungsangebote und -beziehungen
 - Beeinflussung von Fortpflanzung und Entwicklung
 - Verdrängung von Arten durch Konkurrenzstärkere
 - Veränderte Überwinterungsbedingungen /-standorte
 - Ausbreitung von Neobiota und invasiven Arten
 - Existenzbedrohung/ Aussterben von Arten

➔ **Verschiebung von Verbreitungsgebieten**

➔ **Abnahme der Wintersterblichkeit**

➔ **Verlust an genetischer Vielfalt**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Die Untere Naturschutzbehörde des Kreises Gütersloh ist für die Betreuung der Naturschutzgebiete und in dem Zusammenhang für den Biotop- und Artenschutz im Kreisgebiet zuständig. Zusammen mit den Biostationen Paderborn-Senne und Gütersloh-Bielefeld kann der Kreis Gütersloh damit einen großen Beitrag für die Förderung und den Erhalt der Biologischen Vielfalt im Kreisgebiet leisten.

In den vergangenen Jahren konnte beobachtet werden, dass sich die Jahreszeiten verschieben (Frühling, Sommer, Herbst beginnen früher), was sich unmittelbar auf die Tiere und Pflanzen auswirkt. Im Kreis Gütersloh wurden in diesem Zusammenhang unter anderem folgenden Problematiken festgestellt:

- › Fledermäuse oder Igel erwachen im Winter aus dem Winterschlaf, finden dann aber keine Nahrung.
- › Bäume und Sträucher entwickeln keine ausreichende Holzreife und wachsen schlechter an, weil die Prozesse im Holz nicht zur Ruhe gekommen sind.
- › Einige Zugvögel haben ein festes Zugprogramm, unabhängig von der jeweiligen Witterung. Wenn sie zum üblichen Zeitpunkt zurückkommen, die Entwicklung der Insekten als ihre Nahrungsgrundlage aber aufgrund der milden Witterung bereits weiter vorangeschritten ist, fehlt das passende Nahrungsangebot.

Bei den Baumbeständen in den geschützten Gebieten im Kreis Gütersloh sind seit einigen Jahren, insbesondere infolge der Trockensommer 2018 und 2019, vermehrt Trockenschäden zu beobachten. Die unzureichende Wasserverfügbarkeit führt nicht nur unmittelbar zu Schäden an den Bäumen, sondern macht sie außerdem anfälliger für Schaderreger. Im Kreis Gütersloh ist dies vor allem bei den Fichten feststellbar, die massiv vom Borkenkäfer befallen sind und kreisweit absterben. Aber auch an den Buchenbeständen, die vor allem auf sehr flachgründigen Böden wurzeln, sind Schäden infolge der Trockenheit entstanden

(z.B. schütterere Kronen). Der Kreis Gütersloh ist überwiegend durch sandige und im Bereich des Teutoburger Waldes durch sehr flachgründige Böden geprägt, sodass die Wasserspeicherkapazität grundsätzlich eher gering ist und im Kreis Gütersloh damit allgemein eine höhere Vulnerabilität gegenüber zunehmenden Dürreperioden vorliegt (→ Wasserhaushalt & -wirtschaft). Zusammen mit dem Forstamt steht die Untere Naturschutzbehörde damit vor der Herausforderung der Aufforstung und Auswahl geeigneter Baumarten in den Schutzgebieten (heimische vs. Klimaresistente Arten). Bei der Pflanzung von trockenresistenteren Arten kommt es auch zu Veränderungen der Krautschicht und somit einer veränderten Waldgesellschaft und Lebensbedingungen für heimische Tierarten. Bisher werden deshalb vor allem heimische Arten bei Neuanpflanzungen verwendet.

Des Weiteren sind vor allem die feuchten Standorte (z.B. Feuchtwiesen Schutzgebiete), die es im Kreis Gütersloh großflächig gibt, zunehmend durch die Trockenheit gefährdet. Dazu gehören u.a. die Rietberger Emsniederung, die Grasmeerwiesen, die Feuchtwiesen Hörste und der Versmolder Bruch. Einerseits lassen sich dort Veränderungen im Vegetationsbestand beobachten und andererseits führt mangelnde Wasserverfügbarkeit dazu, dass beispielsweise die Wiesenvogelarten in trockenen Böden nur unzureichend nach Nahrung suchen können und somit gefährdet sind. Im Kreis Gütersloh gibt es beispielsweise seit einiger Zeit kein Brutpaar der Bekassine mehr und nur noch wenige Uferschnepfen Paare. Dies ergibt sich zwar aus dem Zusammenspiel verschiedener Faktoren (u.a. intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Kreis Gütersloh, vermehrtes Vorkommen von Räufern wie z.B. Waschbären, etc.), jedoch stellt der voranschreitende Klimawandel ein besonderes Risiko für die Arten dar, die auf Feuchtes Grünland angewiesen sind.

In den letzten Jahrzehnten wurde die landwirtschaftliche Nutzung im Kreis Gütersloh stark intensiviert, auch in den Schutzgebieten (5-mal jährliche Mahd, zunehmende Düngung, Nachsaat mit ertragreichen Arten, etc.). Das ist für die Artenvielfalt und im Kontext der Klimaveränderungen besonders problematisch. Eine Maßnahme, die dem entgegenwirken soll, ist der Vertragsnaturschutz. Derzeit arbeitet der Kreis Gütersloh an Möglichkeiten diese Maßnahme zu etablieren, damit die Flächen in den Schutzgebieten wieder extensiver bewirtschaftet werden und die Landwirt:innen dafür Ausgleichszahlungen erhalten.

Neben der Abnahme von Amphibienpopulationen, die aus mangelnden Niederschlägen resultiert, ist eine weitere Beobachtung, die sich aus den Kartierungen der Biostation Paderborn-Senne ergibt, dass das Vorkommen von Schmetterlingen auf vielen Flächen in den letzten Jahren abgenommen hat. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Nahrungspflanzen der Raupen vertrocknet sind. Die Bemühungen des Kreises fokussieren sich deshalb aktuell vor allem auf die Wasserrückhaltung in diesen Bereichen (z.B. durch das Aufweiten von Grabenstrukturen, Bodensenken oder ähnlichen Maßnahmen). Die Bewässerung gefährdeter Lebensräume steht in einem Spannungsverhältnis mit der landwirtschaftlichen Flächennutzung, die ebenfalls von sommerlicher Trockenheit betroffen ist, sodass der Fokus auch hier auf dem Regenwasserrückhalt liegt (siehe u.a. → Wasserhaushalt & -wirtschaft).

Im Gegensatz dazu nehmen Insekten, die mehr auf Wärme angewiesen sind, zu. Dazu gehören unproblematische Arten wie die Blaue Holzbiene aber auch eher problematische Arten wie der Eichenprozessionsspinner (allergene Brennhaare an den Larven → Menschliche Gesundheit), Holzbockarten aus Süd-Ost-Asien (Forstschädlinge) oder die Tigermücke, die Krankheiten übertragen kann.

Ein weiterer wichtiger Lebensraum, der durch den fortschreitenden Klimawandel bedroht wird, ist das Hühnermoor in Harsewinkel. Dabei handelt es sich um das letzte „lebende“ Hochmoor im Kreis Gütersloh. Es lässt sich beobachten, dass das Moor zunehmend trockener wird: Verschiedene Baumarten, die auf intakten Moorflächen nicht wachsen können, haben sich im Hühnermoor angesiedelt, während sich typische Torfmoosarten zunehmend schwertun. Die Untere Naturschutzbehörde hat in den vergangenen Jahren vermehrt Torfmoosarten eingebracht, um die Regeneration zu unterstützen. Zudem wird der oberflächliche Graben am Hühnermoor abgedichtet, damit das Abfließen von Wasser verhindert wird.

Zusätzlich zu den veränderten abiotischen Lebensbedingungen, die sich infolge der Klimaveränderungen ergeben, stellen gebietsfremde Arten (Neobiota) eine Bedrohung für die heimischen Tiere und Pflanzen im Kreis Gütersloh dar. Der Waschbär breitet sich rasant aus und ebenso sind Bisam und Nutria vermehrt feststellbar. Das Indische Springkraut sowie der Riesen-Bärenklau entwickeln sich in Massenbeständen und verdrängen zunehmend heimische Arten, insbesondere auf Standorten, die bereits aufgrund veränderter abiotischer Bedingungen vorbelastet sind. Im Kreis Gütersloh wurde daher auf politischer Ebene beschlossen, dass das Thema mehr in den Fokus der Naturschutzbemühungen gerückt werden soll. Dafür sollen die Fragestellungen: „Wo sind welche invasiven Arten? Was ist daran problematisch? Was kann getan werden?“ durch die biologische Station im Rahmen eines Konzeptes beantwortet werden.

Für den Erhalt der biologischen Vielfalt spielt ein funktionierendes Biotopverbundsystem eine wichtige Rolle, denn es ermöglicht Arten auf Umweltveränderungen (z.B. Veränderungen des Klimas oder der Landnutzung) zu reagieren, indem sie kleinräumig auf andere Lebensräume ausweichen oder sogar großräumige Ausgleichsbewegungen ausführen können (LANUV, 2018). Im Kreis Gütersloh wirken insbesondere die Autobahnen (A33 im Nordosten sowie die A2 im Süden) zerschneidend auf die Lebensräume von Tieren und Pflanzen ein. Größere unzerschnittene, verkehrsarme Bereiche¹⁷ befinden sich vor allem im nordwestlichen Kreisgebiet bei Versmold, Harsewinkel, Halle (Westf.) und Steinhagen. Doch auch der weiterhin steigende Verbrauch von kleineren Flächen für Wohnen, Verkehr, Siedlung, Gewerbe und Freizeit führt zu einem Verlust von Lebensräumen und gefährdet somit die Funktionsfähigkeit des gesamten Ökosystems insbesondere vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen. Neben den offiziellen Schutzgebieten spielen somit auch kleinräumige Trittsteinbiotope und Wanderkorridore eine zentrale Rolle für den Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt im Kreis Gütersloh. Die Schwerpunkte der Biotopvernetzung liegen beim Kreis Gütersloh derzeit vor allem auf den Fließgewässern im Kontext der Renaturierungsbemühungen (Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit). In den kreisangehörigen Kommunen findet das Thema Biologische Vielfalt unterschiedlich stark Beachtung. Die Stadt Verl hat bspw. für das Jahr 2022 ein Förderprogramm mit den Schwerpunkte Biodiversität und Entsiegelung geplant. Die Relevanz des Themas (Verlust von Biodiversität und Klimawandel) wird in Verl vom Stadtrat außerdem durch die Bestellung eines Arbeitskreises Biodiversität anerkannt.

¹⁷ Bereiche mit einer Größe zwischen 10 und 50 km², die nicht durch technologische Elemente wie Straßen (mehr als 1000 Kfz/ 24h), Schienenwege, schiffbare Kanäle, flächenhafte Bebauung oder Betriebsflächen mit besonderen Funktionen (z.B. Verkehrsflugplätze) zerschnitten sind (LANUV, 2018).

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Erarbeitung einer kreisweiten Biodiversitätsstrategie
- Wissenschaftliche Begleitung (Kooperation mit Hochschulen): Maßnahmenmonitoring
- Verstärkter Fokus auf Wasserrückhalt (Feuchtwiesenschutzgebiete, Hochmoor) (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft)
- Etablierung einer Austauschrunde mit den Kommunen zum Thema Biodiversität und Klimafolgenanpassung, Flächenverbrauch, Möglichkeiten der kleinräumigen Biotopvernetzung

LANDWIRTSCHAFT UND BODEN
1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Verstärkte Bodenerosion infolge zunehmender Starkregenniederschläge (insbesondere in der vegetationsarmen Zeit) und Frühjahrs- und Sommertrockenheit
 - Gefährdung von Mooren infolge von Trockenheit
 - geringere Sickerwasserraten im Sommer und Verlagerung der Grundwasserneubildung in den späten Herbst und Winter (außerhalb der Vegetationsperiode): Dünge- und Nährstoffe gelangen in das Grundwasser
 - Rückgang der Nutztierproduktivität durch Hitzestress
 - Erhöhter Energiebedarf für Stallklimatisierung
 - Zunehmendes Infektionsrisiko bei Nutztieren
 - Zunehmende Gefahr von Schädlingsbefall in landwirtschaftlichen Kulturen infolge zunehmender Trockenheit und Wärme
 - Verschiebung von Anbaugebieten: ggf. Vermehrter Anbau wärmeliebender Kulturen notwendig
 - Früher einsetzender Vegetationsbeginn, verlängerte Vegetationszeit: Positiv für satzweisen Anbau und mehrjährigen Kulturen, gleichzeitig Gefährdung durch Spätfröste
 - Schnellere Pflanzenentwicklung durch „Kohlendioxid-Düngung“
- ➔ **Beeinträchtigungen der Ertragssicherheit**
- ➔ **Wirtschaftliche Auswirkungen**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen*Bodenwasserhaushalt*

Böden sind die Grundlage der Landwirtschaft. Der Kreis Gütersloh zeichnet sich durch überwiegend sandige Böden aus (etwa 70% der Kreisfläche), die aufgrund ihrer geringen Wasser- und Nährstoffspeicherfähigkeit jedoch eher schlecht für die landwirtschaftliche Produktion (insbesondere den Getreideanbau) geeignet sind. Auf diesen Böden werden vorwiegend Kartoffeln, Spargel und Mohrrüben im Kreis Gütersloh angebaut. Etwa 30% der Böden im Kreis Gütersloh sind bindige Böden mit einem hohen Löss- und Lehmanteil und weisen damit guten Bedingungen für den Getreideanbau auf. Diese befinden sich vor allem in den Hügellagen (Werther, Borgholzhausen, Teutoburger Wald).

Mit fortschreitendem Klimawandel muss im Kreis Gütersloh mit geringeren Sommerniederschlägen sowie höheren Temperaturen gerechnet werden. Dies führt zu einer erhöhten Verdunstung und somit einer Abnahme der klimatischen Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode. Die Bodenwasservorräte werden infolgedessen stärker beansprucht und die Gefahr von Trockenstress und geringerer Nährstoffverfügbarkeit für Pflanzen erhöht. Vermindertes Pflanzenwachstum und Schäden an Pflanzen können schließlich zu landwirtschaftlichen Ertragseinbußen führen. Dies stellt aufgrund des hohen Anteils an Sandböden ein zunehmendes

des Risiko für den Kreis Gütersloh dar. Grundsätzlich ist der Kreis Gütersloh ein eher wasserreicher Standort (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft), weshalb es bisher noch nicht zu kompletten Ernteaufschlägen infolge von Dürreperioden gekommen ist. Nichtsdestotrotz führten die langen Trockenperioden und hohen Temperaturen in den Jahren 2018 bis 2020 zu Ertragsminderungen um etwa 20 bis 30 %. Problematisch sind vor allem länger andauernde Trockenperioden im Frühjahr, die in den vergangenen Jahren häufig zu beobachten waren. Mangelt es im Frühjahr an ausreichender Wasserverfügbarkeit kann dies zu erheblichen Beeinträchtigungen der Pflanzenentwicklung und damit zu Ertragsverlusten führen. Mit dem voranschreitenden Klimawandel wird der Bedarf an künstlicher Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen im Kreis Gütersloh zunehmen und zu Nutzungskonflikten um die Ressource Wasser führen. Kommt es zu einer zunehmenden künstlichen Bewässerung von Flächen im Sommer, wirkt sich dies negativ auf die Grundwasservorräte aus (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft). Die Umstellung auf trocken- und hitzeresistentere Arten sowie die Anwendung wassersparender Anbaumethoden findet im Kreis Gütersloh bereits heute statt.

Die zu erwartende Zunahme an winterlichen Niederschlägen hingegen kann zu einer häufigeren Überschreitung der Wasseraufnahmekapazität von Böden führen, was wiederum Staunässe, Oberflächenabflüsse, Erosion und Bodenverdichtung zur Folge hat. Die häufigere Vernässung führt zu einer Abnahme der Stabilität des Bodengefüges. Die Abnahme der Frosttage und die damit seltener werdenden Gefrier- und Tauprozesse im Boden, die zur Auflockerung beitragen, wirken sich ebenso negativ auf die Stabilität des Bodengefüges aus. Insbesondere bei Ackerböden erhöht sich durch das Befahren und Bearbeiten die Gefahr der Verdichtung des Bodens. Die Funktionen des Bodens als Filter, Lebensraum und Standort für Nahrungsmittelproduktion werden dadurch negativ beeinflusst. Im Kreis Gütersloh stellt dies vor allem für die bindigen Böden ein zunehmendes Risiko gegenüber irreversiblen Schäden dar. Die grobkörnigen Sandböden sind weniger von Verdichtung gefährdet.

Bodenerosion

Die Zunahme der Intensität und Dauer von sommerlichen Trockenperioden mit dem Klimawandel begünstigen eine schnellere Austrocknung und Krustenbildung des Oberbodens. Es droht Winderosion bei den Sandböden im Kreis Gütersloh und in Verbindung mit Starkregenereignissen Wassererosion. Dies ist insbesondere in den vergangenen Jahren im Kreis Gütersloh vermehrt zu beobachten gewesen. Zunehmende winterliche Regenfälle können zudem auch im Winter zu verstärkter Erosion bei den bindigen Böden führen, wenn die Wasseraufnahmekapazität überschritten wird und es zu Oberflächenabflüssen kommt. Dies stellt im Kreis Gütersloh vor allem in Bereichen mit einer Hangneigung ab etwa 1 bis 1,5° (z.B. in Werther, Borgholzhausen, Teutoburger Wald) ein Problem dar. Die Bodenerosion hat nicht nur negative Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit, Wasserspeicherefähigkeit und Gefügestabilität, sondern kann auch zu Beeinträchtigungen im Straßenverkehr o.ä. führen. Dies kam in den Bereichen des Teutoburger Waldes in der Vergangenheit bereits häufiger vor (→ Verkehr). Zudem sind landwirtschaftliche Flächen, die in unmittelbarer Nähe zur Ems liegen, bei Hochwasser erosionsgefährdet und es besteht die Gefahr, dass Düngemittel und Pflanzenschutzmittel mit den Bodenpartikeln in das Fließgewässer gelangen (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft) - ein bereits bestehendes Spannungsfeld, das sich mit fortschreitendem Klimawandel verschärft.

Landwirtschaftliche Produktivität

Trotz der eher mäßigen Bedingungen (Sandböden) hat die Landwirtschaft eine große Bedeutung für den Kreis Gütersloh. Über 60 % des Kreisgebietes wird landwirtschaftlich genutzt (LANUV, 2018). Die Landwirtschaft bietet zahlreiche Arbeitsplätze im Kreis Gütersloh und ist zugleich ein besonders vom Klimawandel beeinflusster Wirtschaftsbereich. Änderungen bei Temperatur, Niederschlag oder CO₂ Konzentration haben einen direkten Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktivität.

Infolge sommerlicher Trockenperioden kann sich die Nährstoffdynamik in Böden verändern, da in ausgetrockneten Böden die Nährstoffverfügbarkeit und Düngewirkung eingeschränkt sind. In den Wintermonaten hingegen besteht ein erhöhtes Auswaschrisiko von Salzen wie Nitrat ins Grundwasser (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft). Die mit dem Klimawandel zu erwartenden höheren Lufttemperaturen sorgen für höhere Bodentemperaturen, wodurch biologische Prozesse im Boden beschleunigt werden können (Vermehrung von Bodenorganismen und -tieren, beschleunigtes Wurzelwachstum, schnellerer Abbau organischer Bodensubstanzen). Daraus ergibt sich eine Zunahme an Nährstoffen und ein erhöhter Wasserbedarf der Pflanzen. Bei ausreichender Wasserverfügbarkeit können also auch positive Effekte durch die Klimaveränderungen im Kreis Gütersloh eintreten, wie z.B. höhere Ernteerträge und die Möglichkeit neue und ertragreichere Kulturarten wie z.B. Soja und Sonnenblumen anzubauen. Auch konnte bereits beobachtet werden, dass die Kosten für die Nachtrocknung von Getreide abnehmen.

Im Kreis Gütersloh nimmt die Anzahl an Frosttagen ab. Nur noch selten kommt es mehrere Tage hintereinander zu Dauerfrost, was jedoch für die Bodenbeschaffenheit und Bodenbearbeitung bei bindigen Böden von Relevanz ist („Frostgare“). Zudem ist Frost wichtig für das Abfrieren der Zwischenfrüchte, die zur Bodenbedeckung, Humusbildung und Konservierung oberflächennaher Nährstoffe in den Wintermonaten auf den Ackerflächen angebaut werden (müssen). Bleibt der Frost aus, muss die Zwischenfrucht im Frühjahr kosten- und zeitaufwendig entfernt werden (mechanisches Abtragen oder Spritzen).

Durch die klimatischen Veränderungen kann es zudem zu mehrmaligem Auftreten von Schadorganismen im Jahresverlauf und der gehäuften Ausbreitung von (neuen) Krankheitserregern kommen. Durch Hitze- und Trockenstress werden Pflanzenbestände anfälliger für einen Befall, was ihre Produktivität negativ beeinträchtigt. Bei feuchter und warmer Witterung konnte im Kreis Gütersloh bereits der Getreiderost (Pilz) festgestellt werden. Weitere bekannte Schädlinge im Kreis Gütersloh sind der Maiswurzelbohrer sowie der Zünsler. Bisher sind diesbezüglich jedoch noch keine größeren negativen Auswirkungen beobachtet worden.

Infolge von anhaltender Hitze (über 30 Grad) konnten im Kreis Gütersloh in den vergangenen Jahren vermehrt Verbrennungen bei Pflanzen festgestellt werden (insbes. Weizen). Die Herausforderung liegt im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel daher in der Zucht und dem Anbau neuer, hitze- und trockenresistenter Sorten.

Nutztierhaltung

Im Kreis Gütersloh gibt es fast keine viehlosen Betriebe. Mit steigenden Lufttemperaturen und vermehrt auftretenden Hitzetagen nimmt die Wärmebelastung für die Nutztiere zu und sie leiden vermehrt unter Hitzestress. Milchkühe bekommen Sonnenbrände, weshalb sie teilweise nur noch nachts auf die Weide gelassen werden. Auch in den Ställen kommt es zu Hitzebelastung, damit verbunden zu erhöhter Schadgasentstehung und bei den Tieren zu

Leistungsabfall und Stoffwechselproblemen. Die Stallgebäude müssen dementsprechend durch Belüftungs-/Klimaanlagen zunehmend gekühlt werden. Auch der Trinkwasserbedarf der Tiere nimmt im Sommer zu.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Bildung einer Arbeitsgruppe und Entwicklung eines Strategiepapiers zum Wassermanagement und zukünftigen Umgang mit der Ressource Wasser im Kreis Gütersloh (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft)
- Entwicklung von Retentionsräumen zur Hochwasservorsorge (Dabei Reduzierung und Berücksichtigung des landwirtschaftlichen Flächenverlustes) (→ Wasserhaushalt und -wirtschaft)
- Informationsveranstaltung zu klimaresilienter Landwirtschaft, Bodenbearbeitung, klimaresiliente Arten, Zusammenarbeit mit lokalen Vertretern/Verbänden der Landwirtschaft (praxisnahe Sensibilisierung)
- Entwicklung eines Netzwerkes zum Erfahrungsaustausch zwischen den kommunalen Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmanager:innen, Wasserwirtschaft, untere Naturschutzbehörde und Landwirtschaftskammer zum Thema Landwirtschaft & Klimawandel

KATASTROPHENSCHUTZ

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Erhöhtes Einsatzaufkommen bei Katastrophenschutzbehörden infolge von vermehrt vorkommenden Extremwetterereignissen
- Zunehmende Gefährdung von Versorgungssystemen wie Energie- und Trinkwasserversorgung, Transport- und Verkehrssystemen, Gesundheitswesen
- Versorgungsengpässe nach Einschränkungen von Verkehrswegen durch Extremwetterereignisse
- mehr Personenschäden durch Unfälle wegen erhöhter Belastungen der Verkehrsteilnehmer in Hitzeperioden
- Veränderte Ansprüche an Ausbildungsbedarf und Ausbildung des Katastrophenschutzes
- zusätzlich höhere Anforderungen an den Katastrophenschutz durch älter werdende und isoliert lebende Bevölkerung (demographischer Wandel)
- Beeinträchtigung der Einsatzfähigkeit von Katastrophenschutzbehörden selbst durch extremwetterbedingte Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen (wie die Überflutung von Liegenschaften und Anbindungswesen oder der Ausfall der Strom- und Energieversorgung)

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Aufgrund der in der Vergangenheit aufgetretenen Extremwetterereignissen -beispielsweise Orkan Frederike im Jahr 2018- wurden die kreisweiten Konzepte der Feuerwehren und Einsatzkräfte entsprechend der gewonnenen Erkenntnisse überarbeitet und außerdem Anpassungen in Organisation und Beschaffung bei den Feuerwehren und Hilfsorganisationen im Kreis Gütersloh vorgenommen.

Mit den veränderten klimatischen Verhältnissen kann es im Kreis Gütersloh zu länger andauernden und intensiveren sommerlichen Dürreperioden kommen. Dürreperioden führen dazu, dass Vegetation nicht ausreichend mit Wasser versorgt wird und in Wäldern, Mooren oder an Straßenböschungen sehr trockene Verhältnisse herrschen, sodass die Entstehung und Ausbreitung von Bränden begünstigt wird. Dies kann ebenfalls zu einem erhöhten Einsatzaufkommen bei den zuständigen Katastrophenschutzbehörden führen. In den vergangenen Jahren (2018-2020) konnte in Nordrhein-Westfalen eine signifikante Zunahme der Brandeinsätze beobachtet werden (vgl. LANUV, 2021). Auch die Betriebsfeuerwehr des Kreises Gütersloh bestätigt, dass die Anzahl an Flächenbränden in den vergangenen Jahren angestiegen ist und die Brandgefahr deutlich höher und präsenter ist. Wenngleich hier die Differenzierung nach Brandursache beachtet werden muss, wird angenommen, dass ein Zusammenhang zu dem überdurchschnittlichen heißen Sommer 2018 und den trockenen Jahren 2019 und 2020 besteht. Waldbrandprävention ist somit ein zunehmend relevantes, Städte- und Gemeindeübergreifendes Thema, das im Rahmen eines kreisweiten Katastrophenschutzplans Berücksichtigung finden sollte. Im Kreis Gütersloh gibt es diesbezüglich das Einsatzkonzept Waldbrand (s.u.).

Einen wichtigen Beitrag zur Warnung der Bevölkerung im Falle von Naturgefahren oder gefährlichen Wetterlagen können Sirenen leisten. Im Kreis Gütersloh gibt es derzeit keine flächendeckende Sirenenwarnung. Zwar wurden in den vergangenen Jahren alte Sirenen sukzessive ausgetauscht und digitalisiert, jedoch steht der Ausbau einer flächendeckenden Warnung noch in Zusammenarbeit mit den Kommunen bevor.

Im Falle einer Katastrophenlage ist die Kommune die zuständige Gefahrenabwehrbehörde. Der Kreis hat eine koordinierende Funktion und erarbeitet in Kooperation mit den Kommunen kreisweite Konzepte. Seitens des Landtages NRW wurde die Flutkatastrophe in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz im Sommer 2021 aufgearbeitet und Empfehlungen für die Kommunen und Kreise in NRW ausgesprochen. Der Hochwasserabwehrplan des Kreises Gütersloh wurde infolgedessen einer Überarbeitung unterzogen.

Folgende Konzepte zur Bewältigung von größeren Schadensereignissen stehen im Kreis Gütersloh zur Verfügung:

- Alarm- und Ausrückeordnung (AAO) der jeweiligen Kommunen
- Handlungsanweisung Flächenlagen Kreis Gütersloh (Stand 04-2022)
 - Unwettereinsätze
 - (Stromausfall (in Bearbeitung))
 - (Ausfall der Notrufleitung 112 (in Bearbeitung))
- Einsatzkonzept Waldbrand (Stand 02.07.2021)
- Hochwasserabwehrplan (Stand 11.10.2021 – derzeit noch in letzter interner Abstimmung)
- Sonderabwehrplan Stromausfall (Stand 23.01.2019 – Risikoanalyse derzeit gestoppt)
- Warnkonzept (Stand 26.08.2021)
- Notfallsystem Massenansturm von Verletzten und Erkrankten (MANV) (Stand 28.04.2021)
- Leitfaden Evakuierung (Stand 05.2019).

Zudem greift der Kreis Gütersloh auf folgende Konzepte des Landes NRW zurück:

- Mobile Führungsunterstützung - Mofüst
- ABC-Bereitschaft NRW
 - Messen 1 / Messen 2
 - G-Dekon
 - P-Dekon 10 / P-Dekon 30
 - V-Dekon
- Brandschutz (vorgeplante überörtliche Hilfe):
- Bezirksabteilung bestehend aus 5 Bereitschaften mit je vier Löschzügen und einem Logistikzug
- Sanitäts- und Betreuungsdienst:
 - PTZ 10 Patiententransportzug
 - BHP-B-50 Behandlungsplatzbereitschaft
 - BTP-B-500 Betreuungsplatzbereitschaft.

Um jedoch weitere konkrete Handlungsbedarfe für den Bevölkerungsschutz im Rahmen der Klimafolgenanpassung ableiten zu können, ist eine tiefere Betrachtung im Rahmen einer sog. Risikoanalyse erforderlich. Nach Angaben der Abteilung Bevölkerungsschutz

kann diese derzeit und auch in naher Zukunft aus personellen Gründen und mit eigenen Mittel des Bereichs jedoch nicht abschließend erstellt werden.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Erarbeitung einer Risikoanalyse zur Ermittlung konkreter Handlungsbedarfe (ggf. durch externe Beauftragung und Fördermittel)
- Schaffung eines Gefahrenbewusstseins und einer Selbsthilfefähigkeit bzw. Notfallvorsorge der Bevölkerung
- Kreisweite einheitliche Systeme bei Frühwarnung und Einsatz im Katastrophenfall
- Hochwasserprävention durch Retention etc. (→ Wasserwirtschaft und-haushalt)

ENERGIEWIRTSCHAFT

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Steigender Kühl-/Klimatisierungsbedarf
- Reduktion an Heizenergie
- Behinderung des Transportes von konventionellen Energieträgern (Kohle, Mineralöl) infolge von Niedrigwasserereignissen
- Verminderung der Verfügbarkeit von Kühlwasser in den Sommermonaten zum Schutz der Gewässerökologie: Drosselung oder zeitweise Einstellung der Stromproduktion durch thermische Kraftwerke
- Reduktion des Wirkungsgrades von Photovoltaikanlagen durch Hitzeperioden
- Unterbrechungen und Netzschwankungen in der Energieversorgung durch Extremwetterereignisse

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Die Energiewirtschaft ist insbesondere durch den Temperaturanstieg, die Veränderung regionaler Wettermuster und durch die Zunahme von Starkwetterereignissen gefährdet. Im Kreis Gütersloh sind die Kommunen unterschiedlich stark von der Ausprägung des Wärmeinseleffektes betroffen. Vor allem in Gütersloh, Rietberg, Rheda-Wiedenbrück, Herzebrock-Clarholz, Harsewinkel sowie Versmold sind bereits heute größere zusammenhängende Bereiche mit weniger günstigen bis ungünstigen thermischen Situationen vorzufinden. Mit der Zunahme der Intensität und Dauer von Hitzeperioden wird sich die thermische Belastung weiter verstärken. In Bereichen mit einem starken Überwärmungspotenzial ist die Energiewirtschaft durch eine höhere Anfälligkeit geprägt (Erhöhter Bedarf an Kühlenergie, verminderte Wirkung von PV durch Hitzeperioden, etc.).

Im Kreis Gütersloh selbst befinden sich zwar keine thermischen Kraftwerke, jedoch ist die Energieversorgung des Kreises von solchen abhängig. Mit fortschreitendem Klimawandel kann es bei länger anhaltenden Trockenperioden zu Drosselung oder zeitweiser Einstellung der Stromproduktion durch Kraftwerke kommen, wovon dann ebenso der Kreis Gütersloh betroffen wäre. Die auch im Kreis Gütersloh zu erwartenden Starkwetterereignisse können zu einer Beschädigung der Netze führen und damit die ununterbrochene Energieversorgung gefährden.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

- Vorbereitung auf Netzschwankungen im Stromnetz und Plan zur priorisierten Verteilung
- Gesamtplanung von erneuerbaren Energien im Kreis denken, Netzeinspeisung
- Beratung und Unterstützung zum Thema Senkung des Energieverbrauchs
- Förderung von Dachbegrünung zur Kühlung von Photovoltaik und Stabilisierung der Stromerzeugungsleistung (Aufklärung/Informierung/Beratung für private + eigene Liegenschaften)

RAUM-, REGIONAL- UND BAULEITPLANUNG
1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Veränderte Ansprüche auf soziale und technische Infrastruktur (Klimatisierung, Entwässerung, etc.)
 - Erhöhter Pflegebedarf (Bewässerung) und veränderte Ausgestaltung von Grünbeständen und -flächen
 - Verstärkung des Stadtklimaeffekts: negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung
 - Zunehmender Verschleiß von Grün- und Sportflächen durch erhöhte Einstrahlung und intensivere Nutzung
 - Veränderte Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen in der Stadt
 - Beschädigungen und Nutzungseinschränkungen von öffentlichen Gebäuden und Objekten infolge von Extremwetterereignissen
 - Infrastrukturschäden und Verkehrsbehinderungen
- ➔ **Zunahme an Nutzungskonflikten**
- ➔ **Steigende Kosten**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen*Funktion des Kreises*

Der Kreis Gütersloh ist im Kontext der Planung zentraler Akteur als Träger öffentlicher Belange. Bei Änderungen der Flächennutzung, Bebauungsplänen, bei landesplanerischen Anfragen, Planfeststellungsverfahren etc. gibt der Kreis Stellungnahmen ab. Der Kreis hat jedoch keine Planungshoheit inne. Im Bereich der Klimafolgenanpassung sind viele Aspekte noch nicht gesetzlich verankert, weshalb Unterlassungen oder Abänderungen aufgrund von Klimabelangen oftmals nicht eingefordert werden können. Neben den formalen Stellungnahmen übernimmt der Kreis zudem unterstützende, informierende und moderierende Tätigkeiten und initiiert Dialogprozesse zwischen und mit den kreisangehörigen Kommunen.

Netzwerke im Bereich Planung

Im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung gibt es derzeit diverse Netzwerke im Rahmen derer der Kreis Gütersloh aktiv ist:

- Überregional:
 - › Klimaschutzmangertreffen OWL (Klimaschutzmanager:innen der Kreis und größeren Städte aus Ostwestfalen-Lippe, jährlich ca. 1-2 mal)
- Kreisebene:
 - › Lenkungsgruppe
 - › Kreisplanertreffen
 - › Klimaschutzmanagertreffen (Klimaschutzmanager:innen des Kreises Gütersloh, jährlich ca. 1-2 mal)

Auf Kreisebene werden unter anderem gemeinsame Lösungsvorschläge diskutiert und politische Beschlüsse für den Klima- und Umweltausschuss vorbereitet. Der Kreis agiert dabei als Schnittstelle zwischen Bund, Land und den kreisangehörigen Kommunen. Informationen des Bundes und des Landes NRW werden gebündelt, an die Kommunen weitergegeben sowie wünschenswerte Entwicklungen diskutiert. Im Rahmen der Netzwerktreffen liegt der Fokus derzeit vornehmlich auf dem Klimaschutz. Kreisintern wird das Thema Klimafolgenanpassung bisher ebenfalls weniger berücksichtigt und eine abteilungsübergreifende Zusammenarbeit diesbezüglich ist bisher nicht vorhanden.

Aktuelle Projekte auf Kreisebene im Bereich Klimafolgenanpassung

- Derzeit nimmt der Kreis Gütersloh mit und für die Kommunen an dem Projekt UrbanGreenEye teil. Im Rahmen des Projekts (Januar 2022 – Dezember 2024) wird ein Datenportal entwickelt, das Indikatoren zur thermischen Belastung und Entlastung sowie hydrologischen Entlastung enthält. Auf diese Weise soll eine einheitliche Informations- und Entscheidungsbasis für kommunale Planungsinstrumente und zur Entwicklung von städtischen Konzepten geschaffen werden.
- Seit Januar 2020 stellt der Kreis ein kreisweites Gründachkataster sowie Informationen zu Planung und Bau von Dachbegrünungen für Privateigentümer:innen zur Verfügung. Einige Kommunen des Kreises bieten zudem lokale Förderprogramme an.
- Geplant ist die Teilnahme am Netzwerk NRW Unternehmen für Klimafolgenanpassung
- Geplant ist ein Gesprächsformat zum Thema Vulnerable Einrichtungen (speziell Altenpflege) und Klimawandel unter Einbezug der Träger der Einrichtungen sowie der kommunalen Klimaschutzmanager:innen

Einfluss auf Neuplanungen und Bestand

Mit dem Klimaschutzkonzept werden für den Kreis Gütersloh Leitlinien zum Nachhaltigen Planen für Bau- und Gewerbegebiete beschlossen. Diese sind als „Willenserklärung“ der Kommunen zu verstehen, sie sind jedoch nicht rechtlich bindend. Dennoch ist das Eröffnen des Dialogs hier eine zentrale Funktion des Kreises, damit die Klimafolgenanpassung verstärkt in der Bauleitplanung berücksichtigt wird. Folgende Leitlinien sind hierbei in Bezug auf die Anpassung an die Klimafolgen formuliert worden:

- Leitlinie 4: Erhalt und Schaffung relevanter Bereiche für das Kleinklima
- Leitlinie 5: Begrünung des Standortes
- Leitlinie 6: Schutz der Gebäude vor den negativen Auswirkungen des Klimawandels
- Leitlinie 7: Artensterben verhindern und regionale Artenvielfalt erhöhen
- Leitlinie 8: Schaffung und Optimierung von Lebensräumen
- Leitlinie 9: Minimierung des Flächenverbrauchs

Als eine der wirtschaftsstärksten Regionen Deutschlands hat der Kreis Gütersloh viel wirtschaftlich genutzte Flächen, die sich vor allem im Außenbereich befinden. Mittels der Leitlinien wird auch hier ein Wandel in der Planung angestrebt, um den Flächenverbrauch zu minimieren. Bisher lag der Fokus diesbezüglich vor allem auf dem Aspekt der Biodiversität, jedoch spielt mit dem Anstieg von Hitzetagen die Minimierung der Neubebauung auch eine zentrale Rolle im Hinblick auf das Freihalten von Kalt- und Frischluftleitbahnen (→ Menschliche Gesundheit). Neben der Flächenversiegelung aufgrund wirtschaftlicher Nutzung, ist zudem ein erheblicher Neubau an flächenintensiven Einfamilienhäusern im Kreis Gütersloh

zu verzeichnen. Die Untere Naturschutzbehörde kritisiert diese Entwicklung im Rahmen von Stellungnahmen.

Erste Ergebnisse des UrbanGreenEye Projektes zeigen bereits, dass insbesondere Gewerbegebiete im Kreis Gütersloh eine hohe thermische Belastung aufweisen. Bisher gibt es im Kreis Gütersloh jedoch keine konkreten Beratungsangebote für Unternehmen im Bereich der Klimafolgenanpassung. Die Wirtschaftsförderung des Kreises fokussiert sich insbesondere auf Energieeffizienzberatungen bei klein- und mittelständischen Unternehmen

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Erarbeitung eines kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzepts
- Einstellung eines/einer Klimafolgenanpassungsmanager:in auf Kreisebene
- Etablierung einer abteilungsübergreifenden Arbeitsgruppe Klimafolgenanpassung in der Kreisverwaltung
- Etablierung des Themas Klimafolgenanpassung in den kreisangehörigen Kommunen im Klimaschutzmangertreffen (Expert:innen einladen, Workshop veranstalten, etc.)
- Förderungen für Klimafolgenanpassungsmaßnahmen in Gewerbegebieten in Kooperation mit der ProWi (→ Industrie und Gewerbe)
- Veröffentlichung der Ergebnisse des UrbanGreenEye Projekts und Anbieten von Fortbildungen für Fachplaner:innen
- Etablierung von Gesprächsformaten/Netzwerken zum Thema Klimawandel und Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand (→ Bauwesen)
- Förderung/Beratung von Klimafolgenanpassung in sozialen Einrichtungen (→ Menschliche Gesundheit)
- Leerstandsmanagement zur Minimierung des Flächenverbrauchs: innovative Ideen für die Nutzung bereits versiegelter Flächen und leerstehender Gebäude entwickeln

INDUSTRIE UND GEWERBE

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Beeinträchtigung der Produktion aufgrund von Wasserknappheit
- Steigender Energiebedarf für Kühlung
- Sinkender Heizbedarf
- Zunahme des Hitzestresses in Arbeitsstätten & verminderte Leistungsfähigkeit
- Beeinträchtigung des Warenverkehrs infolge von Schäden durch Extremwetterereignisse
- Schäden an gewerblicher & industrieller Infrastruktur, mögliche Freisetzung von gefährlichen Stoffen
- Betriebseinschränkungen durch wetterbedingte Unterbrechungen der vor- oder nachgelagerten Beschaffungs- oder Absatzwege
- Erhöhter Planungsbedarf
- Auswirkungen auf Absatzmärkte/ Wettbewerbsfähigkeit
- Steigende Kosten für Versicherungen

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Der Kreis Gütersloh zählt zu den wirtschaftsstärksten Regionen Deutschlands mit einer großen Anzahl an inhabergeführten, mittelständischen Unternehmen. Insbesondere die Branchen Maschinenbau, Ernährungswirtschaft, Logistik, Medien und Möbel sind an diesem Wirtschaftsstandort vertreten. Die größten Anteile an gewerblich genutzten Flächen (Stand 2017) verzeichnen die Kommunen Gütersloh (639 ha), Rheda-Wiedenbrück (422ha), Rietberg (235ha) und Verl (234ha). Das produzierende Gewerbe hat im Kreis Gütersloh einen besonders hohen Stellenwert mit 47,4% der SV-Beschäftigten (2019).

Infolge häufiger vorkommenden Trockenperioden oder Starkregenereignissen kann es zu veränderten Rohstoffqualitäten/Ernteeinbußen kommen, sodass die Rohstoffbeschaffungskosten steigen können. Dies stellt insbesondere für das verarbeitende Gewerbe im Kreis Gütersloh ein Kostenrisiko dar. Auch Verzögerungen in der An- bzw. Auslieferung oder Produktionsstopps/-unterbrechungen durch Starkregenereignisse und dadurch ausgelöste Überschwemmungen sind Risiken für das im Kreis Gütersloh vorkommende verarbeitende Gewerbe.

Infolge steigender Temperaturen und einer zunehmenden Anzahl an Hitzetagen muss mit einem steigenden Energieverbrauch in Produktions- und Lagerräumen und höheren Energiekosten für Klimatisierung gerechnet werden. Insbesondere im Bereich der Ernährungswirtschaft spielt dies vor dem Hintergrund der Hygiene und Gesundheit eine besondere Rolle. In Rheda-Wiedenbrück befindet sich beispielsweise der größte fleischverarbeitende Betrieb in Europa. Eine wärmere Arbeitsumgebung bzw. die zunehmende Hitze wird außerdem das Wohlbefinden und die Gesundheit der arbeitenden Personen im Kreis Gütersloh negativ beeinflussen.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Empfehlungen und Leitlinien für Klimafolgenanpassung für Unternehmen im Kreisgebiet, Öffentlichkeitsarbeit (Regenwasserbewirtschaftung, Gebäudebegrünung) (→ Raum-, Regional- und Bauleitplanung)
- Sensibilisierung der Unternehmen für Klimafolgenanpassung über die ProWi, Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Auslobung eines Wettbewerbes zwischen Unternehmen (Begrünung, etc.))

MENSCHLICHE GESUNDHEIT

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Entwicklung von (invasiven) Krankheitserregern
 - Ausbreitung von Allergenen und Infektionskrankheiten
 - Hitze- oder kältebedingte Erkrankungen und Todesfälle
 - Unmittelbare Gefährdung von Leben durch Extremwetterereignisse
 - Zunahme an Unfällen und Verletzungen durch Extremereignisse
 - Reizung der Atemwege und Atembeschwerden
 - Beeinflussung der bodennahen Ozonkonzentration: Zunahme an Lungenerkrankungen
 - Veränderungen des Strahlungshaushaltes: Erhöhung des Hautkrebsrisikos
 - Aufheizung versiegelter Bereiche: Zunahme von Herz-Kreislauf-Beschwerden
 - Einschränkung der Qualität von Natur- und Erholungsräumen
 - Beeinflussung von Gewässern und der Trinkwasserqualität
- ➔ **Beeinflussung des allgemeinen Wohlbefindens**
- ➔ **Physische und psychische Belastung insbes. für vulnerable Bevölkerungsgruppen**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Die Zunahme Heißer Tage (> 30 Grad Celsius) und die länger andauernden Hitzewellen werden insbesondere die Personen in Kreis Gütersloh treffen, die bereits heute in thermisch ungünstigen Lagen leben oder aufgrund ihres Alters oder gesundheitlichen Zustandes eine erhöhte Vulnerabilität aufweisen. Der Anteil der Personen, die in thermisch ungünstigen Bereichen leben, ist in den Kommunen Gütersloh, Harsewinkel, Rheda-Wiedenbrück und Versmold bereits heute vergleichsweise hoch. Auch die sensiblen Einrichtungen (Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Kindertagesstätten, Wohneinrichtungen → viele vulnerable Personen an einem Ort) liegen vorwiegend in Bereichen mit weniger günstigen bis ungünstigen thermischen Bedingungen (Abbildung 6-19). Zudem wird zukünftig (insbes. ab 2030) ein Anstieg der Altersgruppen ab 65 Jahren im Kreis Gütersloh erwartet, so dass sich der Anteil an Personen erhöhen wird, die sensibel auf Hitzebelastung reagieren.

Infolge des Klimawandels vermehren sich wärmeliebende Arten wie beispielsweise der Eichenprozessionsspinner (→ Biodiversität und Naturschutz). In den vergangenen Jahren kam es im Kreis Gütersloh in den Sommermonaten zu einem erheblichen Befall der Eichen. Die Brennhaare der Raupen können sowohl bei Menschen als auch Tieren zu starkem Juckreiz, Hautrötungen, Quaddeln, Allergien, Bindehautentzündungen, Bronchitis, Asthma oder Schwindel führen. Neben den gesundheitlichen Gefahren ist die Bekämpfung des Schädling mit einem hohen Aufwand für die Kommunen und den Kreis verbunden.

Der Kreis Gütersloh wird von der Ems und mehreren Nebenflüssen durchquert. Infolge von andauernden Niederschlagsereignissen oder Starkregen kann es folglich zu Überschwemmungen im Kreisgebiet kommen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Klimaveränderungen muss damit gerechnet werden, dass insbesondere Starkregenereignisse häufiger auftreten und zudem die winterlichen Niederschläge höher ausfallen werden. Die Gefahr von Überschwemmungen im Kreis Gütersloh nimmt somit zu, wodurch es vermehrt zur Gefährdung von Menschen kommen kann (siehe u.a. → Verkehr & Verkehrsinfrastruktur).

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Beratung und kommunikativer Austausch mit den Kommunen zur Reduzierung der Hitzebelastung durch planerische und bauliche Maßnahmen (→ Raum-, Regional- und Bauleitplanung)
- Beratung und kommunikativer Austausch mit den Kommunen zur Erhaltung und Aufwertung von Grün- und Erholungsflächen (→ Raum-, Regional- und Bauleitplanung)
- Beitrag zur Sicherung der Trinkwasserqualität und Wasserversorgung (→ Wasserwirtschaft und -haushalt)
- Bewusstseinsbildung und Stärkung der Selbsthilfekapazität der Bevölkerung zum Thema Hitze und Starkregenvorsorge
- Gesundheitliche Empfehlungen für die Ausgestaltung von Arbeitsstätten im Kreisgebiet mit Blick auf Klimafolgenanpassung (z.B. Hitzeschutz), Beratungsangebote für Unternehmen
- Förderung des Erfahrungsaustauschs zwischen den Kommunen

VERKEHR UND VERKEHRSINFRASTRUKTUR

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Schäden an Straßen und Schienen durch Hochwasser, Sturzfluten, Stürme, gravitativer Massenbewegungen oder extremer Hitze
- erhöhtes Risiko von Schäden an Verkehrsleitsystemen, Oberleitungen und Stromversorgungsanlagen
- Beeinträchtigung der Konzentrationsfähigkeit von Verkehrsteilnehmern bei extremer Hitze, Behinderungen des Straßenverkehrs durch Starkregen oder Sturmschäden → erhöhtes Unfallrisiko
- mögliche Abnahme von durch Schnee und Eis verursachten Unfälle
- Wirtschaftliche Auswirkungen
- Beeinträchtigungen des Alltagslebens

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Die Verkehrsinfrastruktur ist vielen witterungsbedingten Risiken ausgesetzt und kann dadurch in ihrer Leistungsfähigkeit zeitweilig beeinträchtigt werden. Viele gesellschaftliche Bereiche sind jedoch von ihr abhängig. Im Kreis Gütersloh ist der Kreis für den Bau neuer und die Unterhaltung von 302 km bestehenden Straßen und 174 km Fahrradwegen sowie Brücken zuständig. In den vergangenen Jahren haben sich die Klimaveränderungen zunehmend auf verschiedene Art und Weise im Bereich der Verkehrsinfrastruktur im Kreis Gütersloh bemerkbar gemacht.

Während Hitzeperioden kam es in den letzten Jahren bereits mehrfach dazu, dass die Fahrbahnoberflächen im Kreis Gütersloh weich geworden und auf diese Weise Straßenschäden entstanden sind. Wenngleich das Ziel verfolgt wird, die Kreisstraßen fortlaufend in einem guten Zustand zu erhalten (v.a. durch regelmäßige Oberflächenbehandlungen), besteht nun die Überlegung das Unterhaltungsmanagement anzupassen: Anstatt regelmäßig die Fahrbahndecke auszubessern, soll nur abgewartet werden, bis die Schäden so weit vorangeschritten sind, dass sich eine aufwendige komplette Sanierung des jeweiligen Straßenabschnittes lohnt. Dies ist aufgrund des zunehmenden Unterhaltungsaufwands infolge des Klimawandels auf Dauer wirtschaftlicher. Bei der Auswahl der Baumaterialien richtet sich der Kreis nach dem aktuellen Stand der Technik und den aktuellen Vorgaben und Bestimmungen. Mitarbeiter:innen aus dem Sachgebiet Straßenbau nehmen zusätzlich an Seminaren zur Weiterbildung in diesem Zusammenhang teil.

Eine weitere Herausforderung, der sich der Kreis Gütersloh im Bereich Verkehr zunehmend stellen muss, ist der Einfluss der Klimaveränderungen auf das Straßenbegleitgrün. Über 20.000. Bäume und zusätzliche Sträucher befinden sich entlang von Kreisstraßen und Radwegen im Kreis Gütersloh. Die Auswahl des Pflanzgutes wird immer schwieriger, da es verschiedene Anforderungen erfüllen muss (Lichtraumprofil, Wurzelbildung, etc.) und bisher eingesetzte Arten seit einigen Jahren vermehrt Probleme bereiten: Der Ahorn, der im Kreisgebiet vielfach entlang von Straßen gepflanzt wurde, ist vermehrt von Trockenschäden betroffen. Seit etwa 2017 gibt es gerade bei diesen Bäumen eine massive Totholzentwicklung. Problematisch ist außerdem der Befall von Eichen mit dem Eichenprozessionsspinner sowie Ulmenfäule und Eschenpilze bei den Straßenbäumen. Basierend auf den Erfahrungswerten

und in Absprache mit der Unteren Landschaftsbehörde wird die Auswahl des Pflanzgutes bereits angepasst. Die Transformierung des Straßenbegleitgrüns hin zu einer klimaangepassten Bepflanzung ist jedoch ein langwieriger Prozess.

Diese bereits deutlich bemerkbaren Auswirkungen der Klimaveränderungen führen derzeit zu einem deutlichen Mehraufwand in der Unterhaltung und Verkehrssicherung im Kreis Gütersloh. Aufgrund der starken Totholzentwicklung kommt es außerdem dazu, dass bei Sturmereignissen vermehrt Blätter und Äste in Gräben und Abläufen gelangen, die dann verklausen. Bei Niederschlag erhöht sich dann das Risiko der Überschwemmungen von Straßen und Radwegen. Zudem besteht eine unmittelbare Gefährdung (z.B. durch herabfallende Äste) für Fahrradfahrer:innen und Fußgänger:innen, die während eines Starkregen-/Sturmereignisses unterwegs sind (→ Menschliche Gesundheit).

Die Kreisstraßen und Radwege sind allgemein eher wenig von Überflutungen betroffen. Meist handelt es sich um bereits bekannte Bereiche, wie beispielsweise im Bereich des Axtbaches, wo dann zeitweise der Radweg gesperrt werden muss.

Starkregenereignisse, die in den vergangenen Jahren häufiger im Kreis Gütersloh vorgekommen sind, haben gerade in Gebieten mit Hanglagen (Teutoburger Wald) schon mehrfach Erosionsprozesse ausgelöst. Das Bodenmaterial (vorwiegend von Äckern) setzte dann Gräben und Durchlässe zu oder wurde direkt auf die Straße gespült. Dies erforderte bereits des Öfteren aufwendige Aufräum- und Reinigungsarbeiten.

Ein weiterer Aspekt, der in Zusammenhang mit Klimawandel und Verkehr von Relevanz ist, ist die verminderte Konzentrationsfähigkeit bei Verkehrsteilnehmer:innen bei extremen Lufttemperaturen. In den vergangenen Jahren haben die Verkehrsunfälle mit Personenschäden im Kreis Gütersloh zugenommen (im Jahr 2012: 1.232, im Jahr 2016: 1.339). Mit häufiger auftretenden Hitzewellen infolge des Klimawandels besteht die Gefahr, dass die Zahl an Unfällen aufgrund mangelnder Konzentration in den Sommermonaten weiter ansteigt (→ Menschliche Gesundheit).

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Beratung und kommunikativer Austausch mit den Kommunen zu klimaangepassten Straßenbegleitgrün
- Zusammenarbeit/Austausch mit den Kommunen: klimaresiliente Straßengestaltung, fachbereichsübergreifende Austauschrunde (Tiefbau, UNB, etc.)

Tourismus

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- direkte und indirekte Auswirkungen auf das Landschaftsbild und möglicherweise Attraktivitätsverlust naturräumlicher Gegebenheiten
 - Beeinträchtigungen von Badegewässern oder Luftqualität infolge von Hitzeperioden und Trockenheit
 - mögliche positive Effekte: Verlängerung der Dauer saisonaler Angebote (z.B. der Rad-, Bade- und Wandersaison)
 - Unterbrechung touristischer Nutzung von Wander-, Rad-, Waldwegen oder Gewässern durch zunehmende Häufigkeit und Intensität von Starkregenniederschlägen, Stürmen, Trockenperioden
- ➔ **Auswirkungen auf die Nachfrageentwicklung im Tourismussektor (jedoch stellt der Einfluss nur einen von zahlreichen Faktoren dabei dar ➔ Multikausalität)**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Der Kreis Gütersloh ist aufgrund seiner Lage am Teutoburger Wald ein beliebtes Ziel für Sport- und Naturtourismus und zeichnet sich durch ein weitläufiges Rad- und Wanderwegenetz aus. Weitere touristische Sportangebote im Kreis Gütersloh sind Klettern und Gleitschirmfliegen. Bereits heute sind die Auswirkungen des Klimawandels im Landschaftsbild des Teutoburger Waldes sichtbar. Trockenheit und Schädlingsbefall (Borkenkäfer) führten in den vergangenen Jahren zu großflächigem Baumsterben und veränderten bereits das Erscheinungsbild. Die sehr wahrscheinlich häufiger vorkommenden Starkniederschläge und Sturmereignisse können zudem die Nutzung der Wander- und Radwege im Kreis Gütersloh einschränken und damit Auswirkungen auf die Tourismusbranche haben.

Die Senne am Westhang des Teutoburger Waldes, als bedeutendste zusammenhängende Heidelandschaft in Nordrhein-Westfalen, bildet eine weitere prägende Landschaft im Kreis Gütersloh von touristischer Attraktivität. Große Flächen mit Magerrasen, naturnahe Gewässer und Moore sowie eine vielfältige Flora und Fauna mit zahlreichen bedrohten Arten zeichnen die Senne aus. Jedoch ist auch diese Kulturlandschaft durch den fortschreitenden Klimawandel bedroht und wird sich in ihrem Erscheinungsbild verändern und infolgedessen möglicherweise an touristischer Attraktivität verlieren. Insbesondere Moore, wie beispielsweise das Hühnermoor im Kreis Gütersloh, reagieren als wasserabhängige Ökosysteme besonders empfindlich auf wärmere und trockenere Jahre. Wärmere Temperaturen führen zu verlängerten Vegetationsperioden und damit zu einem höheren Wasserbedarf der Pflanzen. Infolge von Trockenperioden und erhöhter Evaporation und Transpiration kann die typische Moorvegetation des Hühnermoors beschädigt werden und eine Artenverschiebung stattfinden (➔ Biodiversität und Naturschutz).

Für den Kreis Gütersloh ist darüber hinaus mit einer Zunahme an heißen Tagen und sommerlichen Hitzeperioden zu rechnen. Dies kann auch Einfluss auf den Kulturtourismus haben. Dichte Bebauung und wenig Begrünung in städtischen Bereichen verstärken den Hitzeeffekt und können sich auf das Wohlbefinden der Tourist:innen negativ auswirken. Jedoch kann eine Verlängerung der touristischen Saison durch verminderte sommerliche

Niederschläge und höhere Temperaturen auch positive Auswirkungen auf die Tourismusbranche im Kreis Gütersloh haben.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Kostenlose Wasserstationen (Auffüllen) und weitere Schutzmaßnahmen gegen Starkregen, Sturm, Sonneneinwirkung an klimatischen Brennpunkten
- Aufklärung und Bildungsangebote zur Veränderung des Landschaftsbildes in den Ausflugs- und Erholungsgebieten (Sensibilisierung)
- Anpassung der Wald -und Forstwirtschaft (→ Wald und Forstwirtschaft)

BAUWESEN

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Biotische Folgewirkungen: Fäulnisschäden, Ausbreitung von Materialschädlingen und Pilzbefall sowohl an fertigen Gebäuden als auch am Baumaterial
- Steigender Energiebedarf für Kühlung
- Sinkender Heizbedarf
- Zunahme des Hitzestresses in Wohn- und Arbeitsstätten
- Vermehrte Geruchsemissionen (z.B. aus der Kanalisation durch lange Trockenperioden)
- Ausfall von Versorgungsanlagen und –netzen aufgrund von Extremwetterereignissen
- Beschädigungen von Gebäuden und Infrastruktur aufgrund von Extremwetterereignissen

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Das Bauwesen ist direkt mit Auswirkungen des Klimawandels konfrontiert. Der Druck auf Gebäude nimmt durch die fortschreitenden Klimaveränderungen und Extremwetterereignissen stetig zu, wird deren Witterungsbeanspruchung erhöhen und die Funktionen beeinträchtigen. Aufgrund der prognostizierten Zunahme von heißen Tagen und länger andauernden Hitzewellen nimmt der Hitzestress in und an Gebäuden im Kreis Gütersloh zukünftig zu (→ Menschliche Gesundheit). Entscheidend für die Vulnerabilität von Gebäuden ist deren Standort. Insbesondere bei Gebäuden, die bereits heute in Bereichen mit thermisch ungünstigen Bedingungen liegen (v.a. in den Kommunen Gütersloh, Harsewinkel, Rhede-Wiedenbrück und Versmold), besteht ein erhöhter Anpassungsbedarf. Die Zunahme von Hitzewellen macht Änderungen in der Gebäudeplanung notwendig. So wird die Energienachfrage für die Klimatisierung künftig zunehmen.

Es besteht eine grundlegende Gefahr von Schäden an Gebäuden durch Überschwemmungen infolge von Hochwasserereignissen (Ems und Nebenflüsse). In den vergangenen Jahren gab es zudem bereits mehrere Starkregenereignisse mit relevanter Schadensfolge. Es muss in Zukunft mit einer Zunahme der Intensität und Häufigkeit derer gerechnet werden, sodass es häufiger zu Gebäudeschäden kommen kann. Damit steigt auch der Bedarf an Reparatur- und Wiederaufbauarbeiten.

Extreme Wetterlagen können zu mehr Bauverzögerungen und damit einhergehend zu höheren Kosten führen. Andererseits könnte der Klimawandel möglicherweise auch die Länge der Bausaison verändern.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Förderung des Austauschs zwischen den Kommunen zu Planungsleitlinien im Bereich klimagerechtes Bauwesen

- Beratungsangebote zu klimaresilientem Bauen für Eigentümer:innen und Planende (Materialien, Begrünung, Verschattung, Wasser), Angebote zur Fortbildung und Vernetzung von Planenden und Ausführenden
- Beratung und Unterstützung der Kommunen hinsichtlich der Erweiterung von Retentionsflächen, halten von Niederschlagswasser (→ Wasserwirtschaft und -haushalt)
- Technische Anpassungsmaßnahmen bei kreiseigenen Liegenschaften (wie Aufkantung im Eingangsbereich und vor Kellertreppen, keine Unterkellerung in hochwassergefährdeten Gebieten, Notüberläufe an Dachrinnen und Balkonen, Rückstauschutz bei Sanitärobjekten)
- Beratung und Unterstützung der Kommunen hinsichtlich Auslobung von Wettbewerben für Privatpersonen im Kreis Gütersloh (Naturnahe Gartengestaltung, etc.)



Abbildung 6-23: Gebäude und deren Umgebung können durch vielfältige Maßnahmen an die Folgen des Klimawandels angepasst werden. Die Abbildung zeigt eine Auswahl von häufig umgesetzten Maßnahmen, um die Gebäude und damit die Siedlungsbereiche resilienter gegen Hitze und Starkregenereignisse zu gestalten (Eigene Darstellung)

WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Beeinflussung der Wasserverfügbarkeit, des chemisch – physikalischen Gewässerzustand und der Abflussmenge
 - Erhöhte Korrosion und Geruchsbildung im Abwassernetz bei anhaltenden Trockenperioden
 - Höhere Abwasseranteile in Oberflächengewässern bei Niedrigwasserphasen
 - Beeinträchtigung der Trinkwasserhygiene
 - Erhöhte Gefahr der Überlastung des Kanalnetzes und infolgedessen von Überschwemmungen
 - Eintrag von Schadstoffen, Krankheitserregern und Nährstoffen in Grundwasser und Oberflächengewässer durch Überschwemmungen
- ➔ **Divergierende Bewirtschaftungsziele ➔ Nutzungskonflikte**
- ➔ **Steigende Kontaminationsgefahr von Oberflächengewässern und des Grundwassers**
- ➔ **Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Hochwasser

Der Hochwasserschutz in Form von Hochwasserschutzanlagen oder -konzepten liegt in der Zuständigkeit der Kommunen. Der Kreis Gütersloh ist als Aufsichtsbehörde bei Bauleitplanungen/Bauanträgen/Bauvorhaben in Überschwemmungsgebieten dafür verantwortlich, die gesetzlichen Vorschriften durchzusetzen. Die Freihaltung von Überschwemmungsgebieten und die begrenzte Flächenverfügbarkeit stellen ein Spannungsfeld zwischen den Akteuren im Kreis Gütersloh dar. Die Flutkatastrophe im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz hat diese Thematik jedoch eindrücklich in den Fokus gerückt. Im Kreis Gütersloh sollen deshalb die wasserrechtlichen Vorschriften für das Planen und Bauen in Überschwemmungsgebieten fortan restriktiv ausgelegt werden, d.h. eine Bebauung in diesen Bereichen ist ohne eine konkrete Untersuchung bzw. Nachweis nicht möglich. Der Kreis ist zudem in Kooperation mit den Kommunen verantwortlich für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). Im Rahmen dessen wird vom Kreis Gütersloh beabsichtigt die Anstrengungen im Bereich des natürlichen Wasserrückhalts (Retention) noch weiter zu verstärken.

Oberflächengewässer

Im Kreis Gütersloh weist der überwiegende Teil der Fließgewässer einen unzureichenden ökologischen Zustand (nach EG-WRRL) auf. Beinahe alle Fließgewässer im Kreisgebiet sind erheblich verändert bzw. begradigt. Lediglich der Furlbach im östlichen Bereich des Kreises kann als Referenzgewässer (guter Zustand) herangezogen werden. Darüber hinaus gehören die Fließgewässer weitgehend der Kategorie „sandgeprägte Tieflandgewässer“ an,

da der Kreis Gütersloh in weiten Teilen durch Sandböden geprägt ist. Im Zusammenhang mit der Begradigung besteht dadurch die Gefahr, dass das Wasser schnell versickert und die Gewässer in den niederschlagsarmen Monaten sogar trockenfallen können. Ein positives Beispiel für die Renaturierungsbemühungen des Kreises Gütersloh stellt in diesem Kontext der Loddenbach in Harsewinkel dar und hat im Hinblick auf die Klimaveränderungen einen wichtigen Vorzeigecharakter. In Kooperation mit den Kommunen hat der Kreis Gütersloh seit 2009 28 km der Fließgewässer renaturiert. Bis 2039 müssen laut Richtlinie weitere 199,1 km im Kreis Gütersloh einer Renaturierung unterzogen werden.

Die natürliche/naturnahe Gestaltung von Gewässern sollte vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen als eine zentrale Herausforderung verstanden und weiter in den Fokus gerückt werden. Die Zunahme der Lufttemperatur im Kreis Gütersloh wirkt sich auch auf die Wassertemperaturen der kreisweiten Oberflächengewässer aus. Insbesondere in langsam fließenden, nicht beschatteten oder gestauten Gewässern hat dies negative Effekte auf die Sauerstoffverhältnisse, da die Löslichkeit von O₂ abnimmt bei gleichzeitiger Zunahme der Sauerstoffzehrung durch Mikroorganismen. Niedrige Wasserstände in den Sommermonaten aufgrund von Trockenperioden können außerdem dazu führen, dass sich die Konzentration an Wasserinhaltsstoffen (auch an Schadstoffen) erhöht. Erhöhte Nähr- und Schadstoffkonzentrationen belasten schließlich die aquatischen Ökosysteme. Die mögliche Zunahme von Starkregenereignissen vergrößert zudem die Erosionsgefahr, infolgedessen Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie weitere Schadstoffe in die Oberflächengewässer gelangen können.

Der Eintrag von Dünge-, Pflanzenschutz- Tierarzneimitteln oder sonstigen Stoffen hat im Kreis Gütersloh insofern eine besondere Relevanz, als dass der Großteil der kreisweiten Fließgewässer von Grünland und Ackerbauflächen umgeben ist und in Ostwestfalen intensive Landwirtschaft betrieben wird. Hier ergibt sich demnach ein weiteres bestehendes Spannungsfeld (Landwirtschaftliche Produktion – Gewässerbelastung), das sich mit zunehmendem Klimawandel verschärft (→ Landwirtschaft und Boden). Im Kontext der Renaturierungsbemühungen des Kreises ergibt sich zusätzlich der Umstand, dass die Flächen an den Gewässern vorwiegend in Privatbesitz von Landwirt:innen sind. Aus diesem Grund findet bereits ein umfassender Austausch mit den Landwirt:innen im Kreis statt, wo auf die Dringlichkeit des Schutzes von Wasser aufmerksam gemacht wird. Im Kontext der Eingriffs-Ausgleichs-Regelung werden mittlerweile im Kreis Gütersloh vermehrt Kompensationen zugunsten der Gewässerrenaturierung eingesetzt.

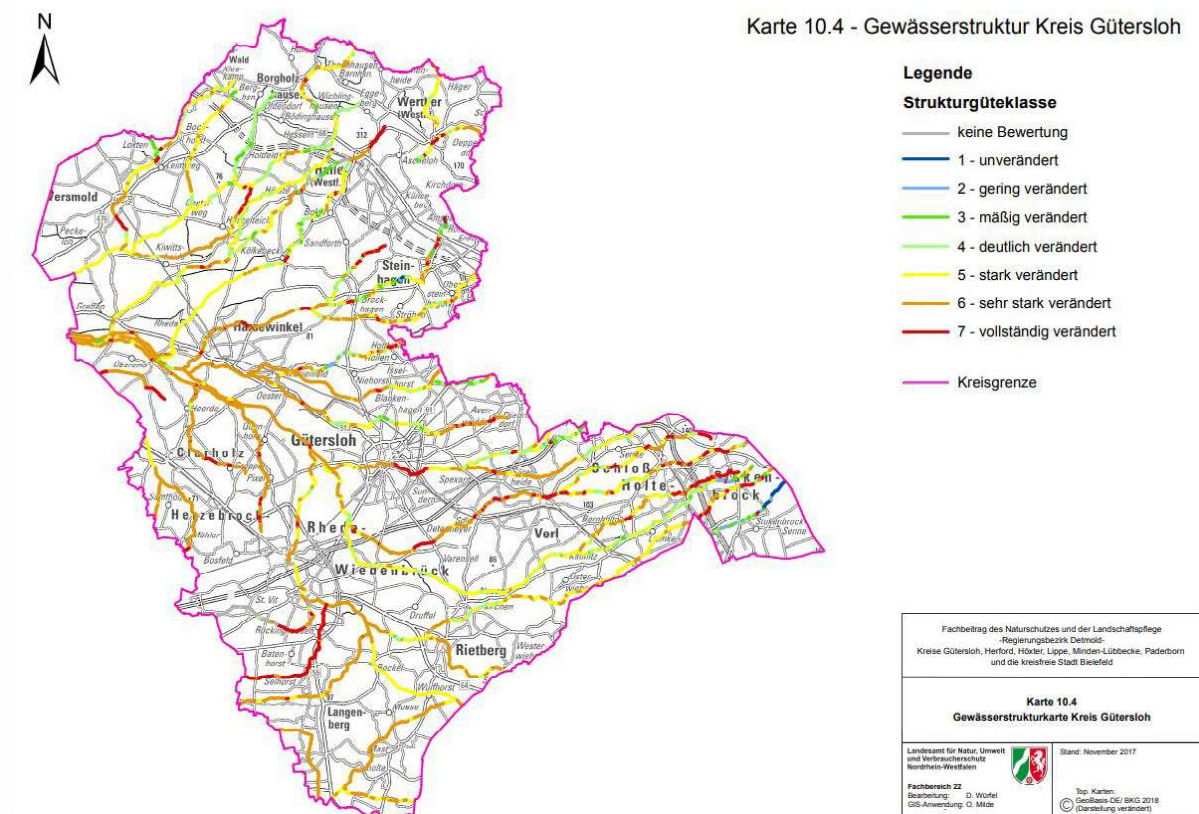


Abbildung 6-24: Gewässerstruktur Kreis Gütersloh (Quelle: LANUV 2018)

Grundwasser

Für eine nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Grundwasserressourcen ist die Ermittlung der Grundwasserneubildungsraten von zentraler Bedeutung. Die Grundwasserneubildung ist somit ein bedeutendes Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit der Grundwasserressourcen und hängt unter anderem von der Niederschlagsmenge und -verteilung, den Durchlässigkeiten der Böden, dem Bewuchs und dem Relief der Bodenoberfläche ab. Es ist also der Teil des Wasserkreislaufs, der als infiltrierendes Sickerwasser den Grundwasserleiter speist. In Nordrhein-Westfalen zeigt die Grundwasserentwicklung der letzten Jahre bereits ein deutliches Defizit. An 80 % der Messstellen liegt der Grundwasserspiegel derzeit unterhalb des langjährigen Durchschnitts (vgl. LANUV

Im Kreis Gütersloh ist Grundwasser zum heutigen Zeitpunkt in ausreichenden Mengen vorhanden. Nichtsdestotrotz ist ein Absinken der Grundwasserstände infolge der Trockenperioden der vergangenen Jahre festzustellen. Der gefallene Niederschlag im Winter reichte nicht aus, um die Grundwasserstände wieder aufzufüllen.

Mit zunehmenden Klimaveränderungen muss damit gerechnet werden, dass längere Trocken- und Hitzeperioden sowie feuchtere und mildere Wintern auftreten. Dies führt zu erhöhten Verdunstungsraten und könnte sich im Kreis Gütersloh zunehmend negativ auf die Grundwasserneubildung auswirken. Verschärft wird dieser Prozess insbesondere durch die vermehrte Entnahme von Grundwasser und Oberflächengewässern zur Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen. Die Abnahme der Grundwasserneubildung hat wiederum Auswirkungen auf grundwasserabhängige Ökosysteme (→ Biodiversität und Naturschutz) und

trägt zu einer Veränderung der Wasserbilanz bei, wodurch demnach auch die Trinkwasserversorgung beeinflusst wird.

Das Trinkwasser im Kreis Gütersloh entstammt vorwiegend aus dem Grundwasser (im südlichen Bereich auch aus Talsperren). Die zu erwartende Zunahme an Hitze- und Trockenperioden ist mit einem erhöhten Wasserbedarf verbunden, sodass es zu einer größeren Spreizung zwischen Grund- und Spitzenbedarf kommen wird. In Verbindung mit einer geringeren Grundwasserneubildung sind bei langanhaltenden heißen und trockenen Perioden (Trink-)Wasserengpässe denkbar. Zudem erhöht sich das Risiko der Wiederverkeimung durch hygienisch relevante Bakterien, wenn sich das Trinkwasser in den Rohrleitungen erwärmt. In der Vergangenheit ist es im Kreis Gütersloh bereits vorgekommen, dass aufgrund von Entnahmespitzen in Hitzephasen die Bevölkerung zum Wassersparen aufgerufen wurde. Im August 2020 musste in diesem Zusammenhang ein Freibad in Borgholzhausen zeitweise schließen.

Grundsätzlich liegt die Trinkwasserversorgung in der Zuständigkeit der Kommunen. Der Kreis ist lediglich Genehmigungsbehörde für Grundwasserentnahmen und wird bei der Fortschreibung von Wasserversorgungskonzepten beteiligt. Das Thema Wasser und Wasserknappheit ist erst seit wenigen Jahren in den Regionen Münsterland und Ostwestfalenlippe – und somit im Kreis Gütersloh – in die öffentliche Diskussion gerückt. In der Vergangenheit stand insbesondere das Trockenlegen von Flächen im Fokus. Wenngleich ein Wandel in der öffentlichen Wahrnehmung feststellbar ist, ist eine verstärkte Thematisierung der Grundwasserbewirtschaftung im Kreis Gütersloh mit Blick auf die zunehmenden Klimaveränderungen von zentraler Bedeutung.

Die Karte (Abbildung 6-25) zeigt eine Projektion der Änderung der Grundwasserneubildung (mm/Jahr) für den Zeitraum 2041-2070. Im Vergleich zur Periode 1981-2010 sind vor allem in den Kommunen Herzebrock-Clarholz, Langenberg, Rietberg, Verl und Harsewinkel große Bereiche mit einer Abnahme von 50 bis 100 mm pro Jahr gekennzeichnet. In den Kommunen Schloß Holte-Stukenbrock, Borgholzhausen, Versmold, Halle (Westf.), Werther und Steinhagen hingegen wird größtenteils mit einer Zunahme der jährlichen Grundwasserneubildung gerechnet.

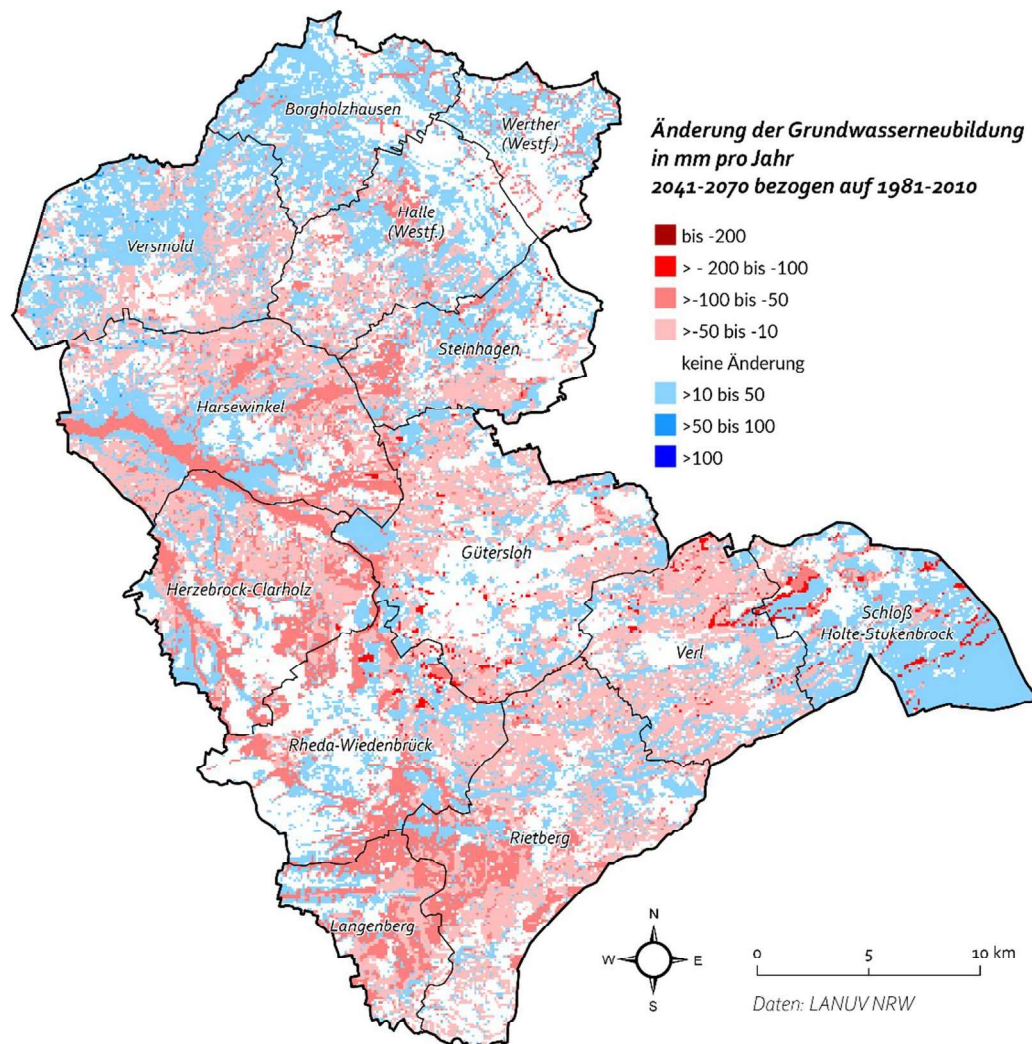


Abbildung 6-25: Projektion der Grundwasserneubildung für den Kreis Gütersloh für die Jahre 2041-2070. (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Mit steigenden Luft- und Bodentemperaturen können ebenfalls höhere Temperaturen des oberflächennahen Grundwassers auftreten, die zu Veränderungen chemischer physikalischer und biologischer Prozesse (Stofftransport, -umsatz, Veränderungen der Artenzusammensetzung der Grundwasserfauna) führen können. Bei langanhaltenden Trockenperioden können Grundwasserstände drastisch sinken, während sich die Konzentration von Stoffen erhöht und somit die Grundwasserqualität verschlechtert wird. Zunehmende Niederschläge im Winter hingegen können zu einer verstärkten Stoffverlagerung vom Boden ins Grundwasser führen, bspw. Nitratauswaschung (v.a. auf regelmäßig gedüngten landwirtschaftlichen Flächen). Dies ist auch im Kreis Gütersloh aufgrund seiner starken landwirtschaftlichen Prägung eine relevante Thematik und (nicht nur) mit Blick auf die Klimaveränderungen zunehmend problematisch.

Siedlungsentwässerung

Mit zunehmenden Klimaveränderungen muss mit häufigeren und intensiveren Starkregeneignissen gerechnet werden. Extreme Niederschläge in kurzen Zeiträumen können vorhandene Abwasseranlagen und die Kanalisation überlasten und somit zu großräumigen Über-

flutungen in Siedlungsbereichen führen. Die Aufgabe der Siedlungsentwässerung ist die Zu-
leitung von Abwasser aller Art aus den Siedlungsgebieten in Abwasserbehandlungsanlagen
(Kläranlagen) oder eine Vorflut (Fließgewässer). Ob es infolge von Starkregenereignissen
zu Überflutungen kommt, hängt von der örtlichen, kleinräumigen Topographie sowie der
Leistungsfähigkeit der vorhandenen Entwässerungssysteme ab. Die komplexen Prozesse
bei der Entstehung von Überschwemmungen müssen daher immer im jeweiligen Einzelfall
betrachtet werden.

Die Abwasserbeseitigung liegt in der Zuständigkeit der Kommunen. Der Kreis Gütersloh
fungiert dabei, je nachdem auf welche Art das Abwasser beseitigt wird, als Genehmigungs-
behörde (z.B. bei der Einleitung in Oberflächengewässer). Die kreisangehörigen Kommunen
sind bisher sehr unterschiedlich aufgestellt in Bezug auf die Starkregenvorsorge. Eine
Starkregenanalyse liegt bspw. für die Stadt Schloß Holte-Stukenbrock vor. Die Karten zei-
gen Risikogebiete bei 30-jährigen und 100-jährigen Starkregenereignissen. Die Bürger:in-
nen können sich in einem Leitfaden und Video darüber informieren. Die Stadt Rietberg hat
bereits ein Klimafolgenanpassungskonzept erarbeitet, welches u.a. eine Handlungskarte mit
überflutungsgefährdeten Bereichen (Gefahrenklassen I – IV) enthält.

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

*Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und
sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh
überprüft werden.*

- Kreisweite Ereignisdatenbank: Dokumentation und Veröffentlichung von Starkrege-
nereignissen und deren Auswirkungen in Bildern, Berichten und Messergebnisse
- Unterstützung der Kommunen bei der Erstellung von Starkregengefahrenkarten und
Zusammenführung in einer kreisweiten Überblickskarte (Fokus interkommunale Zu-
sammenarbeit)
- Beratung der Kommunen und anderer Antragsteller:innen bzgl. Siedlungsentwässe-
rung, Sensibilisierung der Planer:innen und Kommunalpolitik
- Verstärkte Thematisierung der Grundwasserbewirtschaftung auf verschiedenen
Ebenen
- Initiierung Dialogprozess Gewässerrenaturierung und Öffentlichkeitsarbeit (Fokus
auf Flächenerwerb: Beteiligungsmöglichkeiten an Projekten)
- Entwicklung von Naturerlebnisangeboten im Rahmen der Gewässerrenaturierung
(Wasser erlebbar machen, Naherholung)

WALD UND FORSTWIRTSCHAFT

1 Mögliche Auswirkungen infolge zunehmender Klimaveränderungen

- Trockenstress infolge von Dürreperioden (Gefährdung insbesondere für junge Bäume)
- zunehmende Gefährdung gegenüber großflächigen Schäden durch Schädlingsbefall (z.B. Borkenkäfer) oder Waldbränden
- Hitzestress insbesondere für Bäume am Waldrand
- Zunehmende Waldbrandgefahr durch Dürreperioden
- Häufigere Schäden durch Windwurf
- Zunahme an Aufräumarbeiten nach Extremwetterereignissen sowie aufwändigeres Schädlingsmanagement
- Veränderungen der Qualität und Verfügbarkeit von Holz und infolgedessen des Holzpreises
- Veränderung des Forstmanagements, etwa der Aufforstung oder der Ernte
- Einschränkung der Erholungsfunktion von Wäldern und Verlust an Attraktivität infolge von großflächigen Schäden – steigender Nutzungsdruck auf gesunde Wälder
- ➔ **Einschränkung der Fähigkeiten als Wassersammler, -werk, -speicher und Luftbefeuchter sowie CO₂ Speichers**
- ➔ **Beeinflussung der Produktivität und Vitalität von Wäldern**
- ➔ **Wirtschaftliche Auswirkungen**

2 Bedeutung für den Kreis Gütersloh und seine Kommunen

Waldökologie

Der Kreis Gütersloh ist zu 14% von Wald bedeckt. Mit dem Klimawandel (höhere Temperaturen, saisonale Niederschlagsveränderungen, Extremwetterereignisse) verändern sich die Standortbedingungen für die Waldvegetation. Einerseits verlängert sich die Vegetationsperiode, was bei ausreichender Wasserversorgung in Kombination mit den steigenden Temperaturen sogar zu Wachstumssteigerungen führen kann. Problematisch in diesem Zusammenhang waren in den vergangenen Jahren jedoch Spät- und Frühfrostereignisse, die bei den Wäldern im Kreis Gütersloh zu Schäden geführt haben. Andererseits kommt es zu längeren und intensiveren Trockenperioden (insbesondere 2018 und 2019) und damit zu geringerer Wasserverfügbarkeit (insbesondere in den Sommermonaten). Da der Kreis Gütersloh vorwiegend durch sandige Böden geprägt ist, die ein eher geringes Wasserspeichervermögen besitzen, wird das Problem der Trockenheit verschärft. Normalerweise fungiert der Wald bei Regen wie ein Schwamm, der das Regenwasser aufnimmt und dann nach und nach an das Grundwasser abgibt bzw. es auch langsam und stetig den Pflanzen zur Verfügung stellt. Bei Starkniederschlägen fließt das Regenwasser jedoch zu schnell an der Oberfläche ab und wird somit nicht in den Waldboden aufgesogen. Die Schwammfunktion kann also nicht ihre Wirkung entfalten. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn der Boden durch lange Trockenheit hart und rissig geworden ist und somit die Wasseraufnahme ohnehin schon

herabgesetzt ist. Hinzukommend sind die, durch die Trockenheit zunehmend geschwächten Wälder, anfälliger gegenüber anderer Schadereignisse (z. B. Sturmschäden und Schädlingsbefall). Zudem kommen, besonders die am Waldrand stehende Bäume mit Hitzeperioden weniger gut zurecht. Es kann beobachtet werden, dass es in den letzten Jahren vermehrt zu Schäden durch Sturmereignisse im Kreis Gütersloh kam: besonders hervorzuheben ist der Sturm Frieda im Jahr 2018, der die Wälder im Kreis besonders stark getroffen hat. Wenngleich es schon immer Schädlinge gab, so werden die Bäume infolge der Trockenheit immer anfälliger. Im Kreis Gütersloh lässt sich dies beispielsweise im Norden des Teutoburger Waldes beobachten. Dort sind große Fichten- und Mischfichtenbestände aufgrund des Borkenkäferbefalls abgestorben. In den sonnenexponierten Randbereichen sind außerdem vermehrt geschwächte Buchen vorzufinden. Auch Esche und Ahorn sind zunehmend gestresst, ebenso wie die eigentlich anspruchslose Birke. Die tiefwurzelnden Kiefern sind derzeit noch unauffällig. Es besteht jedoch das Risiko, dass mit absinkendem Grundwasserspiegel auch die Kieferbestände negativ beeinflusst werden (→ Wasserwirtschaft und -haushalt). Seit ein paar Jahren können im Kreis Gütersloh zudem bisher seltenere Krankheiten im Forstbestand festgestellt werden, wie beispielsweise die Rußrindenkrankheit des Ahorns. Diese Krankheit wird durch einen Pilz hervorgerufen, der den Bergahorn befällt. Seine Sporen sind sehr aggressiv, was dazu führt, dass Baumfällarbeiten nur mit Sicherheitsanzügen durchgeführt werden können. Im Allgemeinen ist der Klimawandel ein Treiber für die Ausbreitung von Krankheiten. Die wärmeren Temperaturen führen dazu, dass sich Krankheiten aus dem Süden, mit nicht absehbaren Folgen, bei uns ausbreiten können.

Die Dürrewahrscheinlichkeit steht in direktem Zusammenhang mit der Waldbrandgefahr. Dies hat bisher im Kreis Gütersloh zu keinen größeren Problemen geführt. Dennoch wird diesbezüglich bereits verstärkt mit der Feuerwehr kommuniziert und Strategien und Systeme entwickelt, um größeren Schäden durch Brände entgegenzuwirken (z.B. Reaktivierung von Waldwegen, um die Durchfahrt der Feuerwehr zu sichern).

Insbesondere der nördliche Bereich des Kreisgebietes Gütersloh weist größere Anteile an dürreempfindlichen Forststandorten auf. Zu den Kommunen Borgholzhausen, Werther, Halle und Steinhagen gehören Teile des Teutoburger Waldes, der bereits heute als sehr trocken gilt und damit eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Dürreperioden aufweist. Über das restliche Kreisgebiet verteilt befinden sich ebenso mehrere kleinere Waldgebiete, die mit einer hohen Dürreempfindlichkeit gekennzeichnet sind. Lediglich die forstlichen Standorte der Kommunen Verl, Rietberg, Langenberg und Versmold sind vorwiegend gering bis mittelgradig durch Trockenheit gefährdet.

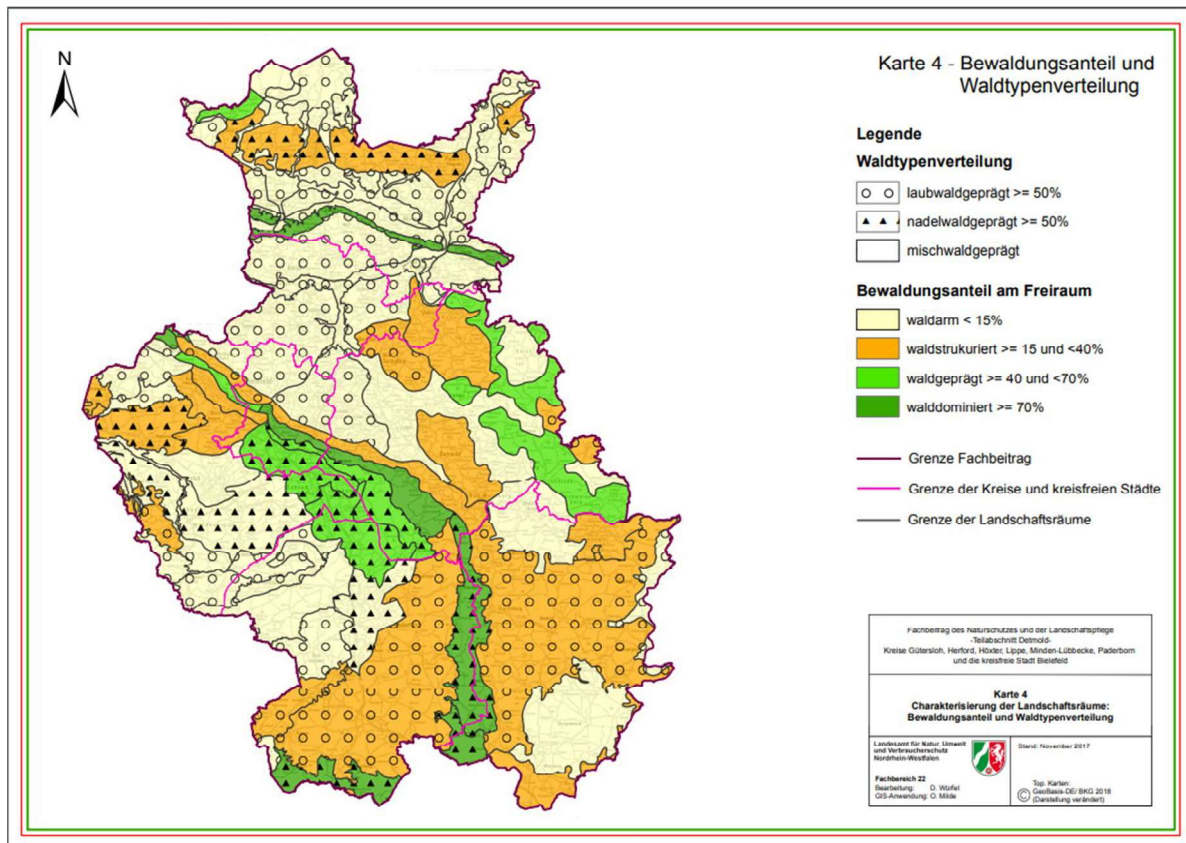


Abbildung 6-26: Bewaldungsanteil und Waldtypenverteilung (LANUV 2018)

Waldreich ist insbesondere der Osten des Kreises Gütersloh im Bereich der Stadt Schloß-Holte-Stukenbrock sowie Teile des Nordens mit dem Teutoburger Wald. Insbesondere im Osten und in der Mitte des Kreises sind vermehrt Nadelwälder vorzufinden. Der Norden ist wiederum Laub- und Mischwaldgeprägt.

Waldbewirtschaftung

Für die Forstwirtschaft bedeutet der Klimawandel, dass die Bewirtschaftung von Wäldern erheblich anspruchsvoller und aufwendiger wird. Zudem sind planerische Entscheidungen durch Wissenslücken und Unsicherheiten gekennzeichnet und Aufwendungen für die Pflege und Ernte steigen. Die steigenden Anforderungen an den Erhalt und die Pflege des Waldes sind im Kreis Gütersloh bereits seit einigen Jahren die zentrale Herausforderung. Der Waldumbau von Monokulturen hin zu Mischwäldern wird vom Regionalforstamt OWL intensiviert und aktiv unterstützt. Grundlage dafür bildet ein Waldbaumkonzept bzw. Wiederbewaldungskonzept (mindestens vier verschiedenen Baumarten in nennenswerten Beständen).

Die Fichte, die als Hauptbaumart in NRW eine hohe wirtschaftliche Bedeutung hat, ist im Kreis Gütersloh bereits großflächig abgestorben und zeigt damit deutlich auf, dass sich die Baumartenzusammensetzung in den kommenden Jahrzehnten mit den fortschreitenden Klimaveränderungen wandeln wird. Durch die Veränderungen des Wasserhaushalts kommt es zu Vitalitätsverlusten und einer geringen Biomasseproduktion. Die Forstwirtschaft muss also neben dem steigenden Aufwand für die Waldpflege auch mit Mindererträgen rechnen. Das Regionalforstamt OWL stellt Beratungsangebote für (insb. für Kleinwaldbesitzer:innen) zur Verfügung, jedoch sind die Kosten für Kleinwaldbesitzer für eine Auf- oder Umforstung sehr

hoch wodurch zum Teil nicht ausreichend in den Erhalt und die Pflege der privaten Waldflächen investiert wird.

Zukünftig werden, bei der Bestimmung des geeigneten Waldentwicklungstyp, neben der wirtschaftlichen Eignung der Baumarten, die Standortbedingungen (Nährstoffverfügbarkeit, Wasserverfügbarkeit und Vegetationslänge) und die Veränderungen dieser durch den Klimawandel, eine wesentliche Rolle spielen. Um die richtigen Baumarten zu finden, stehen digitale Modelle und Tools zu Verfügung, welche die passenden Baumarten errechnen können. Hiermit können Waldbesitzer mit deren gewünschten Wirtschaftsweise, die für Ihren Standort optimalen Waldentwicklungstyp bestimmen lassen.

Biodiversität

Auch als Lebensraum ist der Wald von übergeordneter Bedeutung. 70 % der Landeswaldfläche stehen zur Erhaltung der Biodiversität und als Erholungsraum unter Schutz. Denn der Wald ist für viele sensible Synergieeffekte zwischen verschiedenen Lebewesen der Flora und Fauna von grundlegender Relevanz. So bieten Wälder einer Vielzahl an Tieren einen Lebensraum und werden entweder als Landschafts- oder Naturschutzgebiete oder sogar als FFH- oder Vogelschutzgebiete geschützt. Im Kreis Gütersloh haben sich aufgrund des Klimawandels die Bedingungen für einige Tier- und Pflanzenarten bereits verändert (→ Biodiversität und Naturschutz).

3 Handlungsmöglichkeiten auf Kreisebene

Die hier aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind als erste Vorschläge zu verstehen und sollten zukünftig weiter ausgearbeitet und in ihrer Anwendbarkeit auf den Kreis Gütersloh überprüft werden.

- Übersicht über mögliche Förderprogramme für klimafreundliche Aufforstung für Kleinwaldbesitzer:innen Aufforstung kreiseigener Waldflächen und Vorbildfunktion stärken
- Schaffung von Bildungsangeboten (Wald im Klimawandel)
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kommunen in Bezug auf Wald und Klimawandel, Einbeziehung von Verbänden