

 MÄRKISCHER KREIS

KLIMAFOLGENANPASSUNGSKONZEPT

Schwerpunkt Wasser - Kurzfassung

Auftraggeber Märkischer Kreis – Der Landrat
Fachdienst 44 – Umwelt
Petra Schaller, Klimaschutzbeauftragte
Heedfelder Str. 45
58509 Lüdenscheid
E-Mail: p.schaller@maerkischer-kreis.de
Internet: www.maerkischer-kreis.de

Bearbeitung Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Prof. Dr.-Ing Alpaslan Yörük
Dipl.-Ing Johannes Rohde
Volker Mißler, M.Eng.
Rebecca Hinsberger, M.Eng.
Sarah Jaskulski, M.Sc.
Dipl.-Ing.-Kart. Susanne Friedeheim
Bachstraße 62-64, 52066 Aachen
E-Mail: mail@hydrotec.de
Internet: www.hydrotec.de

INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner
Dr.-Ing. Peter Heiland
Annika Kiecksee, M.Sc.
Anna Schmitz, B.Sc.
Dipl.-Geogr. Stefanie Weiner
Kathrin Bross, M.Sc.
Dr.-Ing. Birgit Haupter
Julius-Reiber-Straße 17, 64293 Darmstadt
E-Mail: mail@iu-info.de
Internet: www.iu-info.de

Bildnachweise Pressestelle Märkischer Kreis (Titelseite, beide und Rückseite)
Alle weiteren Bildnachweise werden unter der jeweiligen Abbildung im Text angegeben.

Stand Klimafolgenanpassungskonzept – Schwerpunkt Wasser (finaler Stand: 15.11.2023)

© 2023 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb einer Nutzung durch den Märkischen Kreis bzw. der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

INHALT

1	Einführung	1
2	Klimaveränderungen im Märkischen Kreis.....	2
3	Folgen der Klimaveränderungen und Handlungsbedarf.....	3
4	Strategie: Leitbild, Ziele und Maßnahmen	5
5	Was können Städte und Gemeinden tun?.....	7
6	Schwerpunkt Starkregengefahren („zu viel Wasser“)	8
7	Schwerpunkt Wasserversorgung („zu wenig Wasser“)	11
8	Literatur	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren; Quelle: IU 2023	1
Abbildung 2:	Übersicht über die drei Teilräume; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geobasis NRW	3
Abbildung 3:	Impressionen aus der Workshopreihe zu Betroffenheiten; Quelle: IU 2022	7
Abbildung 4:	Beispiel für ein Einzelblatt der Starkregengefahrenkarte; Quelle: Hydrotec 2023	8
Abbildung 5:	MapViewOnline-Darstellung N100 mit Abflussquerschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Hintergrundbild: Geobasis NRW	8
Abbildung 6:	Trinkwasserverbrauchsgruppen und Trinkwassergewinnungsstatistik im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023	11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Beispielhafte Betroffenheiten nach Handlungsfeldern (Überblick)	4
Tabelle 2:	Strategie: Handlungsfelder und Anpassungsziele	6
Tabelle 3:	Auszüge aus den „FAQ“ zur unterstützenden Kommunikation der Starkregengefahrenkarten.....	9

1 EINFÜHRUNG

Bereits seit 2008 setzt sich der Märkische Kreis mit seinen Städten und Gemeinden für Klimaschutz ein. Seit 2013 gibt es ein kreisweites Klimaschutzkonzept, welches nach und nach umgesetzt wurde. Parallel zum Klimaschutz rückt die Notwendigkeit, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen, immer mehr in den Fokus. Der Märkische Kreis hat im Februar 2021 beschlossen, ein Klimafolgenanpassungskonzept (KFAK) mit dem Schwerpunkt „Wasser“ zu erstellen, um die im Kreis auftretenden Risiken im Zusammenhang mit den durch die Klimaänderungen häufiger werdenden Trockenperioden und Starkregenereignissen zu ermitteln und zu analysieren. Folgende Zielsetzung wird mit der Konzepterstellung verfolgt:

Der Märkische Kreis will sich an die bereits spürbaren Veränderungen anpassen und vorsorgen für weitere extreme Wetterereignisse, die in den kommenden Jahren auf den Kreis zukommen könnten. Das Konzept dient als Handlungsrahmen für diese Anpassung und Vorsorge: Es identifiziert die wichtigsten Handlungserfordernisse und Maßnahmen, welche von den unterschiedlichen Fachbereichen, Fachdiensten und Ausschüssen im Kreis und in den Städten und Gemeinden angegangen werden müssen.

Eine intensive Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit begleitete die Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzeptes und band die Akteurinnen und Akteure aus dem Kreis aktiv in die Ausarbeitung des Konzeptes ein.

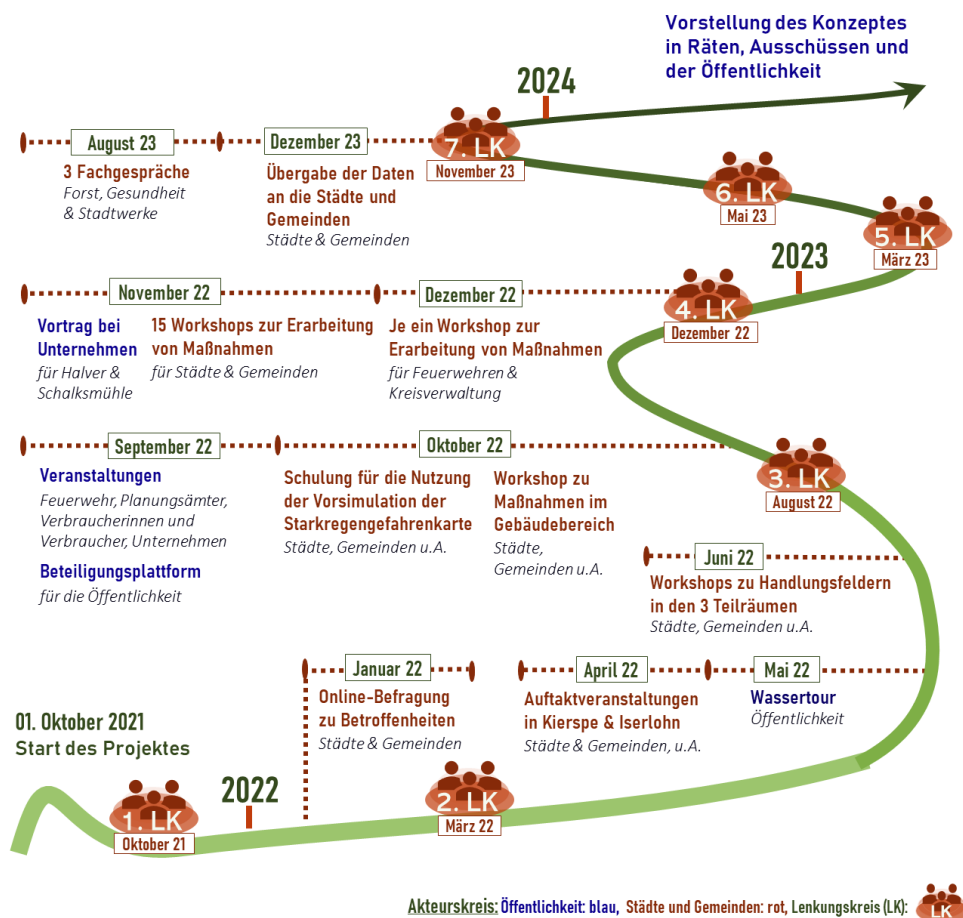


Abbildung 1: Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren; Quelle: IU 2023

2 KLIMAVERÄNDERUNGEN IM MÄRKISCHEN KREIS

Das Klima ändert sich – das zeichnet sich auf verschiedenen Skalen immer deutlicher ab. Steigende Temperaturen, Perioden starker Trockenheit im Sommer, steigende Waldbrandgefahr sowie zunehmende Extremereignisse wie Starkregen sind bereits spürbar und erfordern eine Anpassung in vielen Handlungsbereichen. Hochkomplexe Klimamodelle zeigen, basierend auf verschiedenen Szenarien, mögliche Klimaveränderungen in der Zukunft (LANUV NRW 2019a). Für das KFAK wurde in der Perspektive der Klimaanpassung der mittlere Fall, das „moderate“ RCP4.5-Szenario, näher betrachtet, an das es sich anzupassen gilt.



Die Temperatur steigt immer stärker an

In NRW ist seit Messbeginn ein deutlicher Temperaturanstieg zu verzeichnen (LANUV NRW 2021a). Die mittlere Lufttemperatur im Zeitraum von 1991-2020 ist im Vergleich zur Klimanormalperiode von 1881-1910 von 8,4°C auf 10,0 °C gestiegen. Es wird wärmer, wobei die stärksten Temperaturzunahmen in den Jahreszeiten Sommer und Herbst erwartet werden. Für die nahe Zukunft, d.h. den 30-Jahreszeitraum von 2021-2050, wird bezogen auf den Zeitraum 1971-2000 eine Temperaturzunahme von 0,7 K bis 1,6 K projiziert, für die ferne Zukunft (2071-2100) eine Zunahme von 1,3 K bis 2,7 K (LANUV NRW 2019a).



Tage mit hoher Hitzebelastung kommen immer häufiger vor

Die Anzahl der Sommertage (max. Tagestemperatur mind. 25 °C) hat in der Zeitspanne von 1991-2020 im Vergleich zu 1891-1920 um zwölf Tage pro Jahr und die Anzahl der Heißen Tage (max. Tagestemperatur mind. 30 °C) um vier Tage pro Jahr zugenommen (LANUV NRW 2021a). Nach der Projektion nehmen Sommertage im Vergleich zu 1971-2000 in der nahen Zukunft um 5 bis 12 Tage pro Jahr und in der fernen Zukunft um 11 bis 20 Tage pro Jahr zu (LANUV NRW 2019a). Eine Zunahme der Anzahl der Heißen Tage wird für die nahe Zukunft um 1 bis 5 Tage erwartet, während in der fernen Zukunft eine Steigerung um 3 bis 9 Tage projiziert wird (LANUV NRW 2019a).



Niederschläge sind sehr variabel

Die Entwicklung der Niederschlagssummen unterliegt deutlichen Schwankungen (LANUV NRW 2021a). Im Zeitraum 1881-2020 ist eine Zunahme der Winterniederschläge festzustellen, während in den anderen Jahreszeiten keine Veränderungen signifikant belegbar sind (LANUV NRW 2021a). Zukünftig: Die Jahresniederschlagssumme ist tendenziell gleichbleibend bis zunehmend. Die Niederschlagsänderungen sind variabel und mit größeren Unsicherheiten behaftet, die Winter- und Frühjahrsniederschläge werden tendenziell zunehmen, die Sommerniederschläge tendenziell abnehmen (LANUV NRW 2019a).



Extremniederschläge nehmen zu

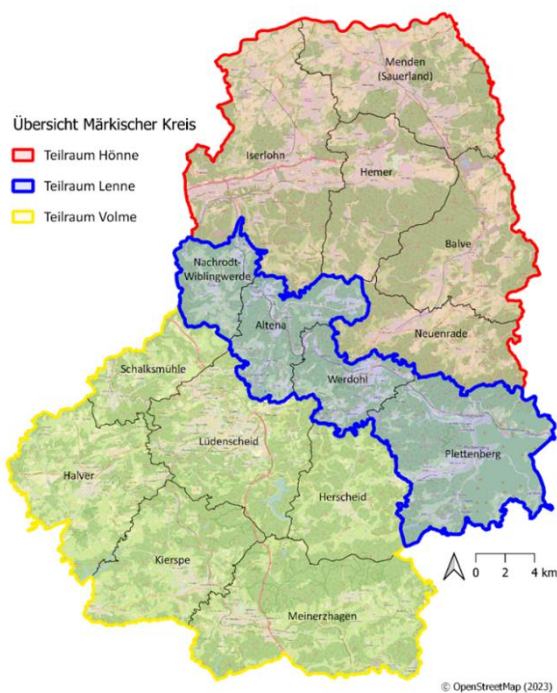
In NRW ist seit den 1960er Jahren eine statistisch signifikante Zunahme der Niederschlagsextreme festzustellen (LANUV NRW 2021a). Auch in Zukunft wird eine Zunahme der Starkregenerereignisse erwartet, z. B. werden bei der Anzahl der Starkniederschlagstage von > 10 mm pro Tag für beide Zukunftszeiträume im Vergleich zu 1971-2000 eine Veränderung von 0 bis +4 Tagen pro Jahr projiziert. (LANUV NRW 2019a).

3 FOLGEN DER KLIMAVERÄNDERUNGEN UND HANDLUNGSBEDARF

Zahlreiche Klimaveränderungen wirken bereits auf den Märkischen Kreis ein. Die Extremwetterereignisse der vergangenen Jahre haben unter anderem gezeigt, wo der Kreis verletzlich ist. Diese Verletzlichkeiten wurden im Rahmen der Erstellung des Anpassungskonzeptes als ein Baustein in die sogenannte Betroffenheitsanalyse miteinbezogen. Eine Betroffenheitsanalyse analysiert die potenziell klimasensiblen Strukturen und Systeme im Märkischen Kreis und identifiziert Handlungsbedarfe sowie Chancen.

Die relevanten kommunalen Handlungsfelder im Märkischen Kreis sind: Umwelt, Mensch, Planen und Bauen sowie Wirtschaft. Die Ermittlung der Betroffenheiten erfolgte ausgehend von den bereits gemachten Erfahrungen mit Blick auf die erwarteten zukünftigen Klimaänderungen. Einen Überblick vermittelt Tabelle 1.

Die Betroffenheit der einzelnen Handlungsfelder gegenüber den Klimaänderungen sowie sich ergebene Chancen wurden für drei Teilräume im Märkischen Kreis spezifiziert. In den drei Teilräumen mit verschiedenen naturräumlichen Ausprägungen und Siedlungsstrukturen wurden unterschiedliche prioritäre Handlungsschwerpunkte identifiziert, die für eine wirkungsvolle Anpassung an die Folgen des Klimawandels – mit Berücksichtigung des Schwerpunktes „Wasser“ – vordringlich sind. Die drei Teilräume erstrecken sich entlang der jeweiligen Flussgebiete:



Der Teilraum Hönnne umfasst bevölkerungsstarke und große Gemeinden und zeichnet sich daher durch eine großflächige Versiegelung aus. Handlungsbedarfe bestehen in diesem Gebiet vornehmlich bezüglich der Überflutungsgefährdung von zentralen Ortslagen und wichtiger Infrastrukturen sowie aufgrund der überhitzten Innenstädte.

Der Teilraum Lenne zeichnet sich durch enge Kerbtäler, steile Hänge sowie durch einen hohen Waldanteil aus. Infrastrukturelemente nahe den oft stark verbauten Gewässern sind gefährdet. Es fehlt Retentionsraum, um größere Wassermassen abzapuffern. Handlungsbedarfe bestehen vornehmlich bezüglich der hohen Erosionsgefahr an den steilen Hängen und in den Tälern, der Überflutungsgefahr von Wohngebäuden und wichtiger Infrastruktur sowie aufgrund der starken Waldschäden und dem Waldbrandrisiko durch Trockenheit.

Abbildung 2: Übersicht über die drei Teilräume;
Quelle: IU 2023, Datengrundlage:
Geobasis NRW

Der Teilraum Volme zeichnet sich durch ein differenziertes Relief mit hohen Lagen und tief eingeschnittenen Tälern sowie durch zahlreiche Talsperren aus. Besonderen Handlungsbedarf gibt es in diesem Gebiet hinsichtlich der hohen Erosions- und Überflutungsgefährdung zentraler Ortslagen und wichtiger Infrastruktur sowie perspektivisch der vorwiegend von Talsperren abhängigen öffentlichen Wasserversorgung.

Tabelle 1: Beispielhafte Betroffenheiten nach Handlungsfeldern (Überblick)



Handlungsfeld Umwelt:

Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge, Biodiversität und Naturschutz, Wald- und Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Boden

Hochwasser und Starkregen führen durch die naturräumlichen Gegebenheiten im Kreis vielerorts zu Überflutungs- und Erosionsgefährdungen. Diese sind im Detail in der Starkregenmodellierung dargestellt. Natürliche Wasserressourcen sind durch zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit Niedrigwasser, Trockenfallen, eingeschränkter Wasserqualität und steigenden Wasserbedarfen betroffen – mit negativen Folgen für alle Wassernutzenden.

Die geschützten Naturräume verändern sich, vor allem die im südlichen Kreisgebiet verbreiteten Feuchtgebiete leiden unter der zeitweisen Austrocknung. Wärmere Winter begünstigen die Ausbreitung von Schadinsekten. Zunehmende Temperaturen und extreme Trockenperioden machen die Waldflächen anfällig für Schädlingsbefall, Trockenschäden und Waldbrände. Die bereits sichtbaren Waldschäden werden in Zukunft verstärkt. Zunehmende Starkregenereignisse steigern das Risiko der Bodenerosion.



Handlungsfeld Mensch:

Menschliche Gesundheit, Soziales und Bildung, Brand- und Bevölkerungsschutz

Zunehmende Hitzewellen und extreme Temperaturen wirken belastend für empfindliche Bevölkerungsgruppen. Starkregenereignisse gefährden aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten Leib und Leben, verursachen Schäden an Sozial- und Freizeiteinrichtungen. Zunehmende Trockenperioden steigern den Bedarf an alternativer Löschwasserversorgung.



Handlungsfeld Planen und Bauen:

Stadtentwicklung und kommunale Planung, Bauen und Wohnen, Verkehr und Verkehrsinfrastruktur

Größere verdichtete Siedlungsflächen im Norden des Kreises sind thermisch stark belastet, mit steigenden Temperaturen werden zukünftig derzeit geringer belastete Gebiete einbezogen mit Folgen wie steigendem Kühlungsbedarf von Gebäuden oder erhöhtem Bewässerungsaufwand von Grünflächen und Stadtbäumen. Stadtentwicklung und kommunale Planung sind gefordert mit Starkregen- und Trockenfolgen umzugehen.

Starkregen- und Hochwasserereignisse führen zu Schäden an Infrastrukturen. Werden Verkehrswege unpassierbar, beeinträchtigt dies auch die Versorgung von hilfsbedürftigen Menschen, die Erreichbarkeit von Einsatzstellen und von Betrieben.



Handlungsfeld Wirtschaft:

Industrie und Gewerbe, Finanz- und Versicherungswirtschaft, Energiewirtschaft, Tourismuswirtschaft

Häufigere Hitzewellen, Trockenperioden und Starkregen können zu Einschränkungen in Betriebsabläufen und der Wasserverfügbarkeit sowie negativen Folgen wie höherem Kühlaufwand, erhöhten Betriebskosten, höheren Belastungen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Schäden an Produktionsanlagen etc. führen.

4 STRATEGIE: LEITBILD, ZIELE UND MAßNAHMEN

Das Leitbild des Konzepts beschreibt das übergeordnete Ziel zur Anpassung des Märkischen Kreises an die Folgen des Klimawandels:

Klimaangepasst leben und arbeiten im Märkischen Kreis:

Eine hohe Lebensqualität und eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung sind auch unter zukünftigen klimatischen Bedingungen sichergestellt und werden stetig weiterentwickelt.

Dabei sorgen der Kreis sowie die Städte und Gemeinden im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für wasserbezogene Extremereignisse vor: Die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser ist im ganzen Kreisgebiet sichergestellt. Möglichen Schäden durch Überflutungen infolge von Starkregenereignissen und Hochwasser im öffentlichen Raum wird durch eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen vorgesorgt. Die Klimaanpassung geht dabei Hand in Hand mit dem Klimaschutz und wird auf allen Ebenen vorangetrieben.

Für jedes Handlungsfeld wurden Anpassungsziele definiert, die helfen die Betroffenheiten durch die klimatischen Veränderungen zu minimieren. Diese Anpassungsziele dienen als Orientierungshilfe für eine zielgerichtete Bestimmung von Einzelmaßnahmen und einen effektiven Maßnahmenkatalog. Die Anpassungsziele sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Die Maßnahmen richten sich an die Ebenen des Kreises und der Städte und Gemeinden. Die Maßnahmenkataloge zur Umsetzung des Leitbilds und zur Erreichung der Zielsetzungen der Strategie wurden in enger Abstimmung mit den Verantwortlichen und Fachstellen des Kreises sowie der kreisangehörigen Städte und Gemeinden erarbeitet.

In den Maßnahmenkatalogen sind 41 Maßnahmen für den Märkischen Kreis und 47 Maßnahmen für die Städte und Gemeinden zusammengestellt. Die Maßnahmen, die bereits laufen, geplant oder zu entwickeln sind, geben eine Übersicht über die wichtigsten Aufgaben auf dem Weg zur Anpassung an die erwarteten Klimaänderungen. Der Fokus liegt wie bei dem gesamten Konzept auf Situationen mit „zu viel“ bzw. „zu wenig“ Wasser. Die Maßnahmen sind den Handlungsfeldern und ihren Wirkungen zur Verminderung und Vermeidung der klimabedingten Betroffenheiten zugeordnet. Die meisten Maßnahmen bewirken vielfältige Synergien auch für weitere Handlungsfelder und Klimaanpassungsziele.

Der Maßnahmenkatalog und die Maßnahmensteckbriefe sind dem KFAK (Langfassung) als Anlage beigefügt.

Die dauerhafte Verstetigung der Aufgaben der Klimaanpassung in der täglichen Arbeit der Kreisverwaltung und der Städte und Gemeinden und das regelmäßige Controlling und Monitoring der Zielsetzungen und entwickelten Maßnahmen sind wesentliche Bausteine für die Umsetzungsphase.

Tabelle 2: Strategie: Handlungsfelder und Anpassungsziele

Handlungsfelder	Anpassungsziele
 Umwelt <ul style="list-style-type: none"> • Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge • Biodiversität und Naturschutz • Wald- und Forstwirtschaft • Landwirtschaft und Boden 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf zukünftige Wassermangelsituationen vorbereitet sein: Wasserversorgung und Abwasserentsorgung auf veränderte Klimabedingungen einstellen. • Starkregenvorsorge verbessern: Außerorts sowohl technischen als auch natürlichen Regenwasserrückhalt erhöhen. In den Siedlungsräumen neben baulichen Vorsorgemaßnahmen auch naturnahe Maßnahmen umsetzen. • Natürliche Artenvielfalt und Stabilität von Ökosystemen erhalten sowie die Resilienz der ausgewiesenen Schutzgebiete, insbesondere der Feuchtgebiete im Kreis, erhöhen. • Resilienz der Waldflächen gegenüber Klimaveränderungen erhöhen, um deren ausgleichende Funktion zu sichern. Die sich ergebenden Chancen für den Waldumbau hin zu resistenteren Mischwäldern konsequent nutzen. • Betroffene landwirtschaftliche Flächen angepasst bewirtschaften, um durch Bodenbedeckung und Wasserrückhalt Bodenerosion zu vermindern.
 Mensch <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Gesundheit • Soziales und Bildung • Brand- und Bevölkerungsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitliche Beeinträchtigungen für die Bevölkerung infolge zunehmender Hitzebelastung, Starkregen- und Hochwasserereignisse minimieren. • Funktionen der sozialen Infrastruktur und Bildung auch unter veränderten Klimabedingungen sicherstellen, für zunehmende Hitzebelastung vorsorgen und Überflutungsrisiken für soziale Infrastrukturen vermindern. • Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren sowie an zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit erhöhter Waldbrandgefahr anpassen; erfolgreiche interkommunale Kooperation fortführen.
 Planen und Bauen <ul style="list-style-type: none"> • Stadtentwicklung und kommunale Planung • Bauen und Wohnen • Verkehr und Verkehrsinfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaanpassung im Verwaltungshandeln verankern und konsequent bei jeder Entscheidung und Planung mitdenken. • Erhöhung des natürlichen Regenwasserrückhalts und Verminderung der Hitzebelastung im Siedlungsbereich durch wassersensible Siedlungsentwicklung. • Klimaangepasste Bauweise bei öffentlichen und privaten Gebäuden fördern, um Hitzebelastung und Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen zu minimieren. • Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur infolge von Starkregenereignissen vermindern.
 Wirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Industrie und Gewerbe • Tourismus 	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen im Kreis bei der Starkregenvorsorge sowie beim Umbau hin zu wassersparenden Produktionsprozessen unterstützen. • Die durch Klimaveränderungen entstehenden Chancen nutzen und nachhaltige Tourismusangebote schaffen.

5 WAS KÖNNEN STÄDTE UND GEMEINDEN TUN?

Die Städte und Gemeinden des Märkischen Kreises wurden auf vielfältige Weise in den Prozess der Konzepterarbeitung eingebunden: Zu Beginn wurde eine Online-Befragung durchgeführt, die sich u.a. an die verschiedenen relevanten Verwaltungsbereiche der Städte und Gemeinden richtete. Workshops in allen 15 Städten und Gemeinden des Kreises dienten zur gemeinsamen Erarbeitung von Maßnahmen. Die Ergebnisse der Online-Befragung und der Workshops flossen in die weitere Bearbeitung ein.



Abbildung 3: Impressionen aus der Workshopreihe zu Betroffenheiten; Quelle: IU 2022

Städte und Gemeinden sind die zentralen Schaltstellen für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel; sie planen Baugebiete, Straßen und öffentliche Grünflächen und gestalten die lokale Wirtschaft sowie die Land- und Forstwirtschaft. Sie haben damit die Möglichkeit, Klimaanpassung aktiv in ihre Verwaltungsabläufe zu integrieren und somit ihre Stadt bzw. Gemeinde „klimafit“ zu machen. Dadurch können sie für zukünftige klimatische Veränderungen vorsorgen und sich für den Erhalt bzw. die Verbesserung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger einsetzen.

Es ist besonders wichtig, dass die Städte und Gemeinden Gelegenheitsfenster nutzen, um anstehende Investitionen klimaresilient zu gestalten. Beispielsweise können Investitionen in das Straßennetz mit der Schaffung dezentraler Regenwasserrückhaltesysteme verknüpft oder bei der Neugestaltung öffentlicher Plätze schattenspendende Bäume und Wasserspiele integriert werden.

Ein weiteres zentrales Element für die erfolgreiche Umsetzung des KFAKs ist die Einbindung von Akteurinnen und Akteuren vor Ort einschließlich der Bürgerinnen und Bürger. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Vermittlung der Wirkungskette „Globaler Klimawandel - regionale Auswirkungen - lokaler Handlungsbedarf“ dar. Die langfristigen Auswirkungen des Klimawandels sind den Akteurinnen und Akteuren häufig nicht bewusst, so dass Anpassungsmaßnahmen im alltäglichen Handeln oft nicht als prioritär eingestuft werden. Die Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger fördert private Maßnahmen. Oft ergeben sich Synergieeffekte mit anderen Zielen und Projekten.

Um den jeweiligen Chancen und Herausforderungen gerecht zu werden, wurde für jede der 15 Städte und Gemeinden des Märkischen Kreises ein individueller Steckbrief erstellt. Dieser fasst die wesentlichen Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte zur Klimafolgenanpassung zusammen und zeigt geeignete Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten auf. Die Steckbriefe dienen als Grundlage für vertiefende oder weiterreichende Konzepte in den Kommunen und sind dem KFAK als Anlage beigefügt.

6 SCHWERPUNKT STARKREGENGEGFAHREN („ZU VIEL WASSER“)

Die im Rahmen des KFAK durchgeführte Starkregenmodellierung bietet kreisweit öffentlich zugängliche Informationen zu den möglichen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten bei einem Starkregenereignis. Die Ergebnisse wurden in Form von Starkregengefahrenkarten als PDFs an die Kreisverwaltung übergeben.

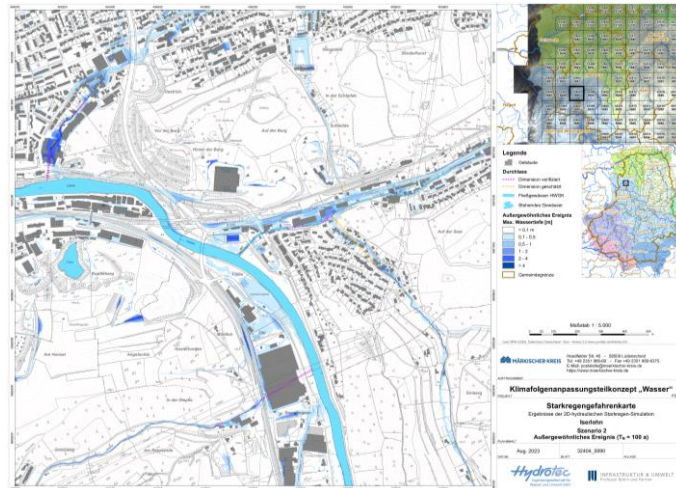


Abbildung 4: Beispiel für ein Einzelblatt der Starkregengefahrenkarte; Quelle: Hydrotec 2023

Die Ergebnisse der Starkregenmodellierung können auch im Webbrowser betrachtet werden. Hier besteht die Möglichkeit, die Karte frei zu zoomen und zu verschieben sowie verschiedene weitere Einstellungen vorzunehmen. Außerdem kann der Wasserstand für beliebige Punkte sowie Abflussquerschnitte abgefragt werden.

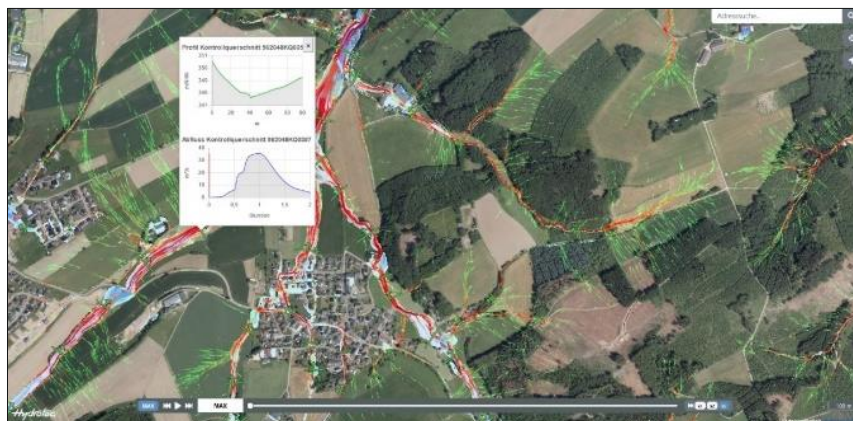


Abbildung 5: MapViewOnline-Darstellung N100 mit Abflussquerschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Hintergrundbild: Geobasis NRW

Erläuterungen zur unterstützenden Kommunikation der Starkregengefahrenkarten geben Antworten auf häufige Fragen und sollen das Verständnis für die bereitgestellten Informationen und deren Interpretation für die Öffentlichkeit sowie die betroffenen Eigentümerinnen und Eigentümer ermöglichen. Einen Eindruck vermittelt Tabelle 3. Die vollständigen „FAQ“ mit weiterführenden Informationen finden sich im KFAK.

Tabelle 3: Auszüge aus den „FAQ“ zur unterstützenden Kommunikation der Starkregengefahrenkarten

Wie wurden die Starkregengefahrenkarten erstellt?

Die Starkregengefahrenkarten wurden auf Basis eines 3D-Geländemodells mit einer Genauigkeit eines 1 x 1 m Rasters erstellt. Die genutzten Höhendaten für das Geländemodell hat das Land NRW 2021 und 2022 erhoben. Information über Gebäude und Nutzungsbereiche bzw. Liegenschaftskatasterinformationen wie Waldgebiete, Gartenland oder Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet entstammen Datensätzen des Landes NRW aus dem Jahr 2022. Weitere Daten zu Durchlässen und Gewässern haben die Städte und Gemeinden, die Wald- und Forstverwaltung, sowie der Märkische Kreis 2021 bis 2023 zur Verfügung gestellt.

Die Simulation erfolgte mit der Software HydroAS. Sie berechnet den Oberflächenabfluss infolge von Starkregen und ermittelt Fließwege, Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen und Abflussmengen. Die Ergebnisse wurden in Abstimmung mit den Städten und Gemeinden plausibilisiert und zusätzlich bei mehreren Ortsbegehungen überprüft.

Welche Informationen enthalten die Starkregengefahrenkarten? Was ist bei der Interpretation der Starkregengefahrenkarten zu beachten?

Die Starkregengefahrenkarten und Online-Karten beinhalten Informationen über die Fließwege, Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen und Abflussmengen bei einem Starkregenereignis. Es wurden zwei sehr intensive Starkregenereignisse mit einer Dauer von einer Stunde simuliert. Das Ziel der Starkregengefahrenkarten ist es, das Gefahrenpotenzial bei einem Starkregenereignis sowohl für die Städte und Gemeinden als auch für Bürgerinnen und Bürger aufzuzeigen. Die Modellauflösung und Berechnungsansätze entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und haben bereits gezeigt, dass mit dem Verfahren plausible Aussagen getroffen werden können.

Welche Bereiche sind gefährdet? Warum sind auch Flächen blau dargestellt, die bisher nicht von Überflutungen betroffen waren?

Bereiche, die potenziell bei einem Starkregenereignis gefährdet sind, werden in den Karten als blaue Flächen dargestellt. Je dunkler der Blauton ist, desto höher steht dort das Wasser. Stark gefährdet sind zum Beispiel Stellen, in denen sich Wasser von den Hängen sammelt und neue Fließwege bildet, oder Geländesenken, in denen sich Wasser anstaut. Das können auch Bereiche sein, die bisher noch nie überflutet waren, da tatsächliche Starkregenereignisse oft nur eine relativ kleine Fläche betreffen. Die simulierten Regenereignisse zeigen alle Flächen auf, die potenziell betroffen sein können. In der Realität kann durch das Zusammenspiel diverser Einflüsse der Fall auftreten, dass solche Flächen glücklicherweise nicht betroffen sind. Die Karten geben jedoch an, wo mit einem solchen Risiko gerechnet werden muss.

Welche Schäden können durch Starkregen an Gebäuden entstehen?

Tritt Wasser in Gebäude ein, können Schäden an Gebäude und Inventar auftreten. Typische Feucht- und Wasserschäden sind sichtbare Durchfeuchtungen und Wasserstandlinien, Ausblühungen an Bauteiloberflächen, feuchte- und frostbedingte Form- und Volumenveränderungen sowie abgelöste Beschichtungen. Typische statische Schäden sind Schäden durch Freilegung und Unterspülung von Fundamenten infolge von Bodenerosion sowie Schäden infolge von Wasserdruck- und Auftriebskräften oder sonstigen überflutungsbedingten Überlastungen von Bauteilen (z. B. anprallendes Treibgut). Sichtbar wird dies in Form von Rissen in Wandkonstruktionen oder Verformungen und Schiefstellungen von Gebäudeteilen. Das Ausmaß der Schäden an Gebäuden ist abhängig von der Einstautiefe sowie der einwirkenden Fließgeschwindigkeit und kann bis zum Versagen (Einstürzen) von Gebäude- und Bauwerksteilen führen. Darüber hinaus sind Folgeschäden durch kontaminiertes Wasser (z. B. mit Heizöl, Benzin, Diesel, Fäkalien oder Düngemitteln) möglich.

Tabelle 3: Fortsetzung Auszüge aus den „FAQ“ zur unterstützenden Kommunikation der Starkregengefahrenkarten

Was sollten Eigentümerinnen und Eigentümer tun, deren Häuser in einem blau dargestellten Gebiet liegen?

Häuser in einem blau dargestellten Gebiet sind potenziell bei einem Starkregenereignis gefährdet, weshalb Eigentümerinnen und Eigentümer Maßnahmen zur Eigenvorsorge treffen sollten. Zunächst sollte eine Gefährdungsanalyse des Eigentums durchgeführt werden; das Gebäude und Grundstück begutachtet und Schwachstellen identifiziert werden. Der Hochwasser-Pass ist ein nützliches Dokument zur Standortanalyse, Bewertung und Maßnahmen-Empfehlung für bestehende oder geplante Privat- und Gewerbe-Immobilien gegenüber Starkregen und Hochwasser und ermöglicht eine eigene Einschätzung des Schadensrisikos (weitere Informationen zum Hochwasserpass hat das HochwasserKompetenzCentrum auf einer eigenen Website zusammengestellt: <https://www.hochwasser-pass.com/>).

Typische Eintrittswege für Wasser in Gebäude sind Kellerfenster und -treppen, Garageneinfahrten, Lichtschächte und Haustüren. Neben undichten Kellerwänden und -böden, können auch Rohrdurchführungen der Hausanschlüsse Schwachstellen der Abdichtung darstellen. Bei fehlenden Dachüberständen kann Starkregen zudem die Fassade beschädigen.

Im Allgemeinen sind Schäden durch Hochwasser und Überschwemmungen nicht über die Wohngebäude- und Hausratversicherung abgedeckt. Eine zusätzliche Elementarschadenversicherung kann sich somit anbieten, um sich vor hohen Folgekosten durch u.a. Starkregen zu schützen.

Habe ich mit Veröffentlichung der Karten mit rechtlichen oder versicherungsbezogenen Konsequenzen zu rechnen? Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Starkregengefahrenkarten und der Ausweisung der gesetzlichen Überschwemmungsgebiete?

Die Veröffentlichung der Starkregengefahrenkarten dient der Information über potenzielle Gefahren und als Grundlage für die individuelle Risikoeinschätzung. Die im Rahmen des Klimafolgenanpassungskonzeptes erstellte und veröffentlichte Starkregenmodellierung macht die Überflutungsgefährdung für Bürgerinnen und Bürger im Märkischen Kreis transparent. Die Starkregengefahrenkarten bilden eine Grundlage für die Planung und den Bau von Schutzmaßnahmen auf Ebene des Kreises, der Städte und Gemeinden. Ferner dienen sie als Information für Bürgerinnen und Bürger zur Eigenvorsorge, um eigene Schutz- und Vorsorgemaßnahmen treffen zu können. Starkregengefahrenkarten ergänzen die schon länger im Zuge der Hochwasserrahmenrichtlinie (HWRM-RL) für Flusshochwasser erstellten Hochwasserrisiko- und Gefahrenkarten. Während für Flusshochwasser nach bundeseinheitlichen Vorgaben gesetzliche Überschwemmungsgebiete entlang von Gewässern auf Basis der Hochwassergefahrenanalysen und -karten festgesetzt werden, gibt es für Starkregengefahren keine gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete. Die Starkregengefahrenkarte bzw. -modellierung des Märkischen Kreises hat keinen Einfluss auf die gesetzlichen Überschwemmungsgebiete (weder positiv noch negativ).

Die Versicherungswirtschaft verwendet ein eigenes internes System zur Einschätzung der Gefährdungssituation: „Zonierungssystem für Überschwemmungen, Rückstau und Starkregen“ (ZÜRS Geo, weitere Informationen online unter: <https://www.gdv.de/gdv/themen/klima/-zuers-geo-zonierungssystem-fuer-ueberschwemmungsrisiko-und-ein-schaetzung-von-umweltrisiken-11656>).

7 SCHWERPUNKT WASSERVERSORGUNG („ZU WENIG WASSER“)

Für den gesamten Märkischen Kreis wurde die Wasserversorgungsstruktur erfasst und in Karten visuell dargestellt. Die für die Wasserversorgung genutzten Wasservorkommen wurden nach Fördermengen gewichtet statistisch erfasst. In einer weiteren Statistik wurden die Verbrauchsgruppen zusammengefasst. Die Wasserversorgung der 15 Städte und Gemeinden wird im KFAK beschrieben. Die Statistiken und die Darstellung der Wasserversorgungsstruktur liegen dem Märkischen Kreis vor, sind jedoch zum Schutze der lebenswichtigen Infrastruktur nur für den Dienstgebrauch und nicht zur Veröffentlichung bestimmt.

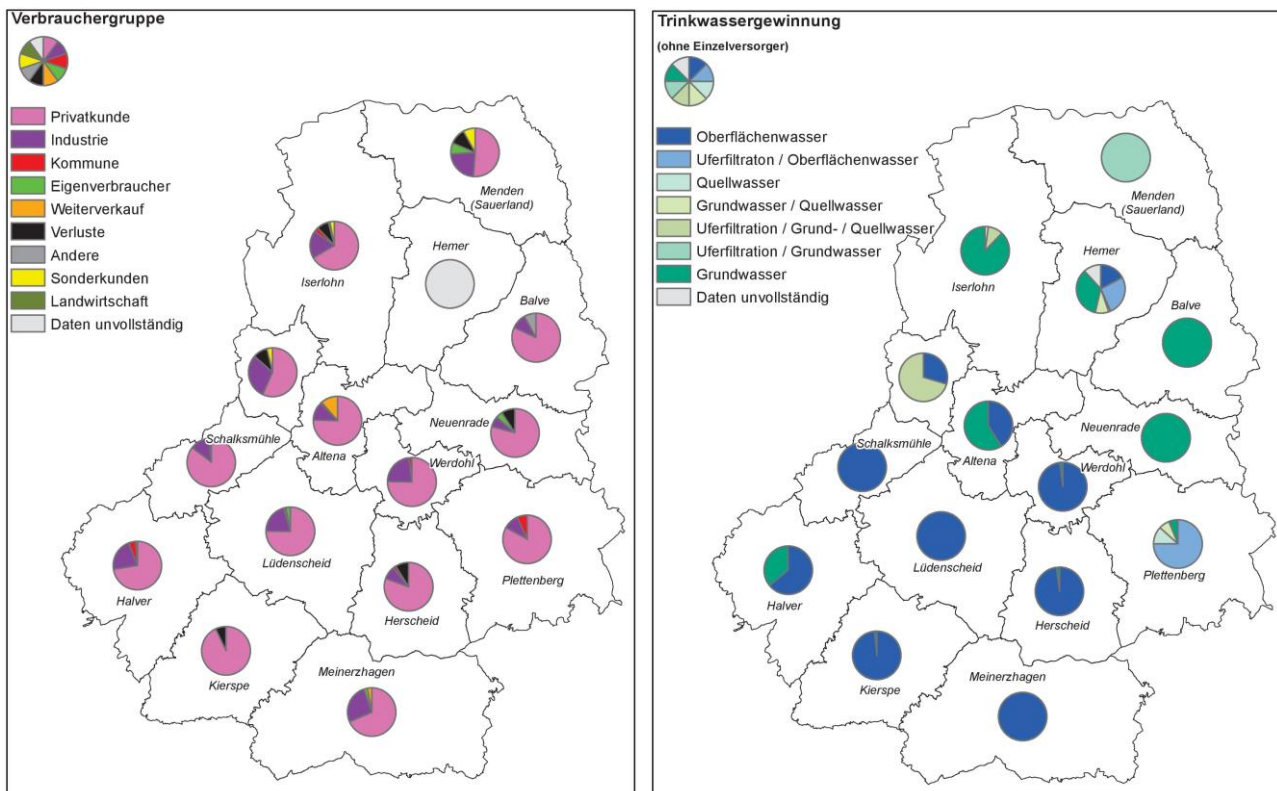


Abbildung 6: Trinkwasserverbrauchsgruppen und Trinkwassergewinnungstypen im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023

Im Teilraum Hönne erfolgt die Versorgung vorwiegend durch Grundwasser, das künftig einem steigenden Nutzungsdruck ausgesetzt sein kann. Zudem fallen in diesem Teilraum insbesondere die Karstgewässer besonders früh trocken. Im Teilraum Lenne sind hingegen Oberflächengewässer die vorherrschende Trinkwasserquelle, allerdings besteht auch ein nicht geringer Teil von Eigenversorgungsanlagen, so dass in diesem Teilraum erhöhte Probleme in der dezentralen Versorgung im Blick behalten werden müssen. Gleiches gilt für eine erhöhte Gefahr für Leitungen durch verstärkte Erosion. Im Teilraum Volme sichern im Wesentlichen Talsperren den Trinkwasservorrat. Bei steigenden Temperaturen im Sommer wachsen die Anforderungen an das Bewirtschaftungsmanagement und sind höhere Kosten für die Wasseraufbereitung zu erwarten.

8 LITERATUR

- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021a): Klimabericht NRW 2021. Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring. LANUV Fachbericht 120. Online unter: [Klimabericht NRW 2021](#) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2019a): Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Arnsberg, räumlicher Teilplan Märkischer Kreis, Kreis Olpe und Kreis Siegen-Wittgenstein. Online unter: [Diplomarbeit \(nrw.de\) Grundwasserstand | LANUV Klima \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.): Klimaanalysekarte Tagsituation. Online unter: <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte> (abgerufen am 29.11.2023).



 MÄRKISCHER KREIS