

# Klimafolgenanpassungskonzept für den Kreis Viersen mit seinen eigenen Zuständigkeiten

Stand

01.08.2024



## Inhalt

<b>1. Einführung</b>	<b>7</b>
<b>2. Gesamtstrategie</b>	<b>8</b>
2.1 Leitbild Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen	8
2.2 Herleitung der Handlungsfelder zur Klimafolgenanpassung	9
2.3 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zu Erhalt und Stärkung der Biodiversität	14
2.4 Gemeinsame Ziele des Kreis Viersen und der kreisangehörigen Städte und Gemeinden	16
2.5 Vorhandene Ziele und Pläne des Kreis Viersen	17
<b>3. Klimaentwicklung im Kreis Viersen</b>	<b>23</b>
3.1 Entwicklung der Lufttemperatur im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023	23
3.1.1 Entwicklung bis 2023	24
3.1.2 Klimaprognose 2036-2098	24
3.1.3 Datenbasis	25
3.2 Entwicklung der Kenntage im Zeitraum von 1954 – 2023	26
3.2.1 Entwicklung bis 2023	26
3.2.2 Klimaprognose 2036 - 2098	27
3.3 Entwicklung des Niederschlags im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023	28
3.3.1 Entwicklung bis 2023	28
3.3.2 Klimaprognose 2036-2098	29
3.3.3 Datenbasis	29
3.4 Entwicklung der Starkregenereignisse im Kreis Viersen von 2003 - 2023	29
3.4.1 Ergänzende Erkenntnisse aus detaillierter LANUV-Studie	31
3.5 Entwicklung der Dürre im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023 als Bodenfeuchteindex	31
<b>4. Betroffenheitsanalyse</b>	<b>33</b>

4.1	Siedlungsraum der Städte & Gemeinden .....	33
4.2	Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt .....	36
4.3	Feuchtgebiete, Moore und Heiden .....	39
4.4	Waldgebiete.....	42
4.5	Grundwasser und Wasserversorgung .....	44
4.6	Biodiversität und Naturschutz .....	46
4.7	Landwirtschaft.....	47
	Quellenhinweise systemische Betroffenheitsanalyse .....	51
4.8	Hotspots der Klimafolgenanpassung im Kreis Viersen .....	51
4.8.1	Räumliche Zuordnung von Hitzebelastungsbereichen und Priorisierungsflächen für den Wasserrückhalt in den Innenbereichen der Städte und Gemeinden .....	51
4.8.2	Starkregen – und Hochwassergefährdete Bereiche .....	55
4.8.3	Engpassgebiete nach der Grundwasserbilanzierung.....	58
4.8.4	Niedrigwasserproblematik in der Nette .....	60
4.8.5	Entwässerungsgraben-Systeme in den Einzugsgebieten von Niers, Nette und Schwalm .....	61
4.8.6	Moorböden im Kreisgebiet am Beispiel Tote Rahm .....	64
4.8.7	Waldbrandgefährdung im Grenzwald .....	65
<b>5.</b>	<b>Maßnahmenkatalog.....</b>	<b>66</b>
5.1	Liste der erarbeiteten Maßnahmen für Klimaanpassung und Natürlichen Klimaschutz .....	66
5.2	Maßnahmenblätter mit Kurzbeschreibungen.....	67
<b>6.</b>	<b>Konzept für die Akteursbeteiligung .....</b>	<b>84</b>
6.1	Akteursidentifikation und -analyse.....	84
6.2	Plan zur weiteren Beteiligung der identifizierten Akteure.....	84
<b>7.</b>	<b>Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>85</b>
<b>8.</b>	<b>Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept .....</b>	<b>87</b>
8.1	Analyse der Aufgaben der Fachämter des Kreis Viersen bezüglich Klimafolgenanpassung als Grundlage für die Verstetigungsstrategie ..	87

8.2	Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“ als zentraler Baustein der Verstetigungsstrategie.....	88
-----	---	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Handlungsfelder Klimafolgenanpassung .....	10
Tabelle 2: Definitionen der Kenntage.....	26
Tabelle 3: Klimaprognose 2036 - 2098 .....	27
Tabelle 4: Maßnahmenübersicht .....	66

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufgaben der Abteilung „Klimaanpassung und Landwirtschaft“ des Amtes für Umweltschutz .....	9
Abbildung 2: Bezug Analyse Klimaentwicklung, Betroffenheitsanalyse, Handlungsfelder Klimaanpassung und Maßnahmenkatalog .....	10
Abbildung 3: Anschaffung Waldbrandfahrzeuge .....	20
Abbildung 4: Varianten zur Klimaanpassung der Innenhöfe des Kreishauses Viersen (OX2architekten GmbH).....	21
Abbildung 5: Klimastreifen der Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023.....	23
Abbildung 6: Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023.....	24
Abbildung 7: Prognostizierte Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 2036 - 2098.....	24
Abbildung 8: Kenntage im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 – 2023 .....	26
Abbildung 9: Entwicklung Jahresniederschlagsmengen im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023.....	28
Abbildung 10: Auswahl von Starkregenereignissen im Kreis Viersen im Zeitraum 2001 - 2018.....	30
Abbildung 11: Dürreintensität im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023 .....	32

Abbildung 12: Beispielhafter Wasserhaushalt: Von der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft .....	34
Abbildung 13: Prinzip der Schwammstadt .....	35
Abbildung 14: Trockengefallene Nette im Kreis Viersen .....	36
Abbildung 15: Entwässerungsgraben im Niers-Einzugsgebiet .....	38
Abbildung 16: Renaturierung eines Abschnitts der Nette. Mehr Raum für Starkregen und verstärkte Grundwasseranreicherung (Quelle: Netteverband) .....	39
Abbildung 17: Heidefläche im Bereich der niederländischen Grenze .....	41
Abbildung 18: Spuren des Wald- und Heidebrands 2020 .....	43
Abbildung 19: Jahressummen der Niederschläge in Nettetal-Hülst, Quelle: DWD .....	44
Abbildung 20: Feuchtbiotop im Naturschutzgebiet Krickenbecker Seen - Rohrdommelprojekt, Nette .....	46
Abbildung 21: Beispielhafter Wasserhaushalt: Auswirkungen der Klimafolgen in der Landwirtschaft.....	49
Abbildung 22: Erosion auf landwirtschaftlicher Fläche nach Starkregenereignis, Zufluss zu Lehmkuhlgraben in Niederkrüchten .....	50
Abbildung 23: Hotspotanalyse Hitzebelastung – Nachtsituation mit Luftaustausch.....	52
Abbildung 24: Hotspotanalyse Hitzebelastung – Nachtsituation mit Luftaustausch und Vorsorgebereiche (Berücksichtigung zukünftige Klimaentwicklung) ...	53
Abbildung 25: Klimaresilienz-Check, Priorisierung von Wasserrückhalte-Bereichen....	54
Abbildung 26: Gefährdungsanalyse Starkregen, Bsp. Dülken-Schirick (Auftragnehmer: Hydrotec GmbH) .....	55
Abbildung 28: Starkregenindex, Bezug zu Vorsorgeoptionen .....	55
Abbildung 28: Beispielhafte Karte der Starkregenrisikoanalyse (Auftragnehmer: Hydrotec GmbH) .....	56
Abbildung 29: Unterschied Starkregen und Hochwassergefährdung .....	57
Abbildung 30: Grundwasserentnahmen im 1. Grundwasserstockwerk im Kreisgebiet Viersen .....	58
Abbildung 31: Untersuchte Bilanzgebiete im Projekt "Grundwasserbilanzierung Kreis Viersen" (Auftragnehmer: ahu GmbH).....	59
Abbildung 32: Lage der Niers (hellblau) der Nette (dunkelblau) und der trockenengefallenen Abschnitte der Nette (rote Linien), aus Gutachten zum Themenkomplex pegelbezogenes Niedrigwasservorsorgesystem	

an der Nette (Auftragnehmer: ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH).....60

Abbildung 33: Jährliche Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet der Nette sowie linearer Trend, aus Gutachten zum Themenkomplex pegelbezogenes Niedrigwasservorsorgesystem an der Nette (Auftrag-nehmer: ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH).....61

Abbildung 34: System von Entwässerungsgräben im Einzugsgebiet der Niers.....61

Abbildung 35: Ziel des gezielten und gesteuerten Wasserrückhalts in Entwässerungsgräben .....62

Abbildung 36: Geplantes steuerbares Wehr aus dem Projekt NiersCon .....63

Abbildung 37: Angestrebte naturbasierte Maßnahme zum Wasserrückhalt aus dem Projekt NiersCon.....63

Abbildung 38: Bodentypen, Bodenarten, Wasserverhältnisse im Gebiet Tote Rahm ...64

Abbildung 39: Grenzgebiet zu den Niederlanden (Grenze blau gestrichelt) mit Aneinanderreihung von Naturschutzgebieten: u.a. NSG Venloer Heide, NSG Brachter Wald, NSG Lüsekamp und Boschbeek, niederländische Nationalpark De Meinweg .....65

Abbildung 40: Eindrücke aus dem Forum Klimaanpassung im Juni 2024 .....85

Abbildung 41: : DPSIR-Schema für das Monitoring Klimaanpassung der Kreisverwaltung .....88

Abbildung 42: Idee und Ziele des Monitoringkonzepts .....90

Abbildung 43: langfristige und flexible Ausrichtung des Monitoringkonzepts.....92

## 1. Einführung

Die Auswirkungen des Klimawandels sind längst auch im Kreis Viersen angekommen. In den von Trocken- und Hitzeperioden geprägten Jahren 2018-2021 konnte die ganze Tragweite des Klimawandels im Kreis Viersen beobachtet werden, z.B. trockene Fließgewässer, sinkende Grundwasserspiegel, strapazierte Wälder / Feuchtgebiete, ein Waldbrand, Ernteauffälle, sowie Hitzebelastung in den Städten und Gemeinden. Auch Starkregenereignisse und extreme Nassperioden werden vermehrt verzeichnet.

Das Klimafolgenanpassungskonzept Kreis Viersen basiert auf zwei Stufen. In Stufe 1 wurde als fachliche Orientierung ein datenbasierter Überblick erstellt, der wiedergibt, wie sich der Klimawandel im Kreisgebiet bisher ausgewirkt hat und was nach den Prognosen zukünftig zu erwarten ist. Weiterhin wurde eine Analyse der Aufgaben und Prozesse der Kreisverwaltung mit Relevanz für Klimafolgenanpassung durchgeführt. Auf dieser Basis wurde eine Methodik entwickelt, um die Klimafolgenanpassung fachübergreifend im Verwaltungshandeln zu integrieren (Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“).

Stufe 2 beruht auf einer Kooperation zwischen Kreis Viersen und den kreisangehörigen Kommunen. Im Fokus steht zum einen die konkrete Anpassung an die Klimafolgen in den Städten und Gemeinden und zum anderen die Aufgabenabstimmung mit dem Kreis. In beiden Stufen wurden weitere Akteure wie Wasserverbände, die Landwirtschaft und der Naturschutz eingebunden.

Endergebnis des Prozesses sind ein Klimafolgenanpassungskonzept für den Kreis Viersen mit seinen eigenen Zuständigkeiten sowie separate Konzepte für die Kommunen. Im vorliegenden Dokument wird als Ergebnis aus Stufe 1 und Stufe 2 das **Klimafolgenanpassungskonzept des Kreis Viersen mit seinen eigenen Zuständigkeiten** beschrieben. In dieses sind auch vielfältige Erkenntnisse aus parallel erarbeiteten fachlichen Untersuchungen und Strategien eingearbeitet worden.

Der Kreis Viersen treibt seit ca. drei Jahren die Klimaanpassung verstärkt voran. Aktuell wird ein kreisweites Starkregenrisikomanagementkonzept erstellt. Weiterhin wurden Untersuchungen für eine klimaangepasste Grundwasserbewirtschaftung durchgeführt. Im DAS-geförderten Projekt NiersCon wird an dezentralem Wasserrückhalt gearbeitet. Mit dem übergeordneten Klimafolgenanpassungskonzept soll die Klimaanpassung erheblich ausgeweitet und im Verwaltungshandeln nachhaltig etabliert werden.

## 2. Gesamtstrategie

### 2.1 Leitbild Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen

Der Klimawandel ist ein dynamisches Geschehen und wird in den nächsten Jahrzehnten stetig voranschreiten. Mit dem Klimawandel ergibt sich also nicht nur ein „neues Klima“, sondern ein sich kontinuierlich veränderndes Klima. Diese langfristige andauernde Entwicklung macht die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zur generationsübergreifenden Daueraufgabe. Um dem gerecht zu werden begreift die Kreisverwaltung Viersen die Klimafolgenanpassung als **neue Daueraufgabe**.

Der Klimawandel hat Auswirkungen auf verschiedenste Themenbereiche wie beispielsweise Gewässer, die Landwirtschaft, Biodiversität und innerörtliche Hitzebelastung. Wechselwirkungen in Auswirkungen und Lösungsansätzen sind hierbei wesentlich. Entsprechend ist für die Kreisverwaltung Viersen die **amtsübergreifende Abstimmung und Zusammenarbeit in der Klimaanpassung** ein zentraler Aspekt.

Die Folgen des Klimawandels werden den Kreis Viersen nachhaltig verändern. Deshalb ist es das Ziel der Kreisverwaltung die Anpassung an die Folgen des Klimawandels **proaktiv (mit)zu gestalten**. Die durch den Klimawandel hervorgerufenen Änderungsprozesse bringen Bewegung in Bewirtschaftungsmethoden und Verwaltungsaufgaben. Dadurch bietet sich auch die **Chance der nachhaltigen Neuausrichtung**.

Die Kreisverwaltung mit ihren Fachämtern in den Bereichen Wasser-, Umwelt- und Naturschutz bis hin zum Gesundheitsamt, Amt für Katastrophenschutz sowie den Schulen-, Jugend- und Sozialämtern bündeln vielfältige Zuständigkeiten, Expertisen und Kontakte. Neben der Verfolgung der klimaanpassungsrelevanten amtseigenen Aufgaben wirkt der Kreis Viersen als **Initiator und Koordinator einer integrierten Klimafolgenanpassung** mit den Kommunen und weiteren Akteuren im Kreisgebiet. Dabei ist das in Wandelprozessen besonders wertvolle Prinzip „Voneinander Lernen“ ein wichtiges Element.

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist eine Aufgabe, die nicht allein durch öffentliche Verwaltung gestemmt werden kann. Vielmehr ist die Klimafolgenanpassung eine **gesamtgesellschaftliche Aufgabe**. Das Verständnis zur Notwendigkeit des Handelns und der Anpassung muss durch eine breite Beteiligung der Zivilgesellschaft erfolgen. Ausdruck findet dies beispielsweise durch den vom Kreis Viersen ausgerufene Klimapreis.

Die beste präventive Anpassungsmaßnahme ist die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Nur so können die Klimaänderungen möglichst geringgehalten werden. Damit einhergehend müssen Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung möglichst **klimaneutral** erfolgen. Zudem sind **Synergien zwischen natürlichem Klimaschutz und Klimafolgenanpassung** z.B. in Form der Wiedervernässung von Mooren zu forcieren.

Das Umweltamt mit seiner **Abteilung „Klimaanpassung, Landwirtschaft“ (66/4)** ist neben der fachspezifischen Klimaanpassung für die amtsübergreifende Ausrichtung der Klimaanpassung in der Kreisverwaltung Viersen zuständig. In folgender Abbildung sind die Aufgaben von 66/4 wiedergegeben:

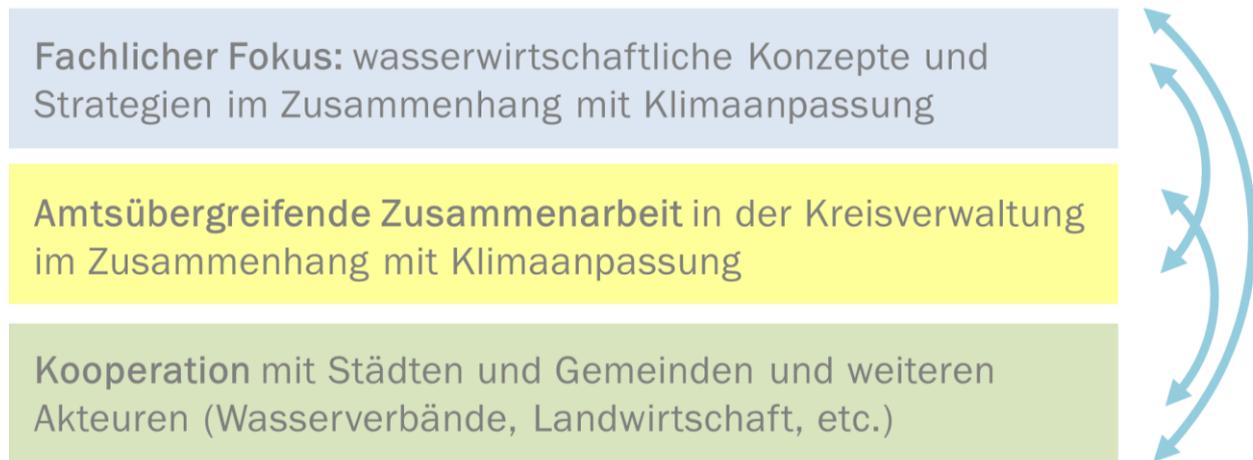


Abbildung 1: Aufgaben der Abteilung „Klimaanpassung und Landwirtschaft“ des Amts für Umweltschutz

## 2.2 Herleitung der Handlungsfelder zur Klimafolgenanpassung

Zur Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts wurde zunächst eine datenbasierte Analyse der **Klimaentwicklung** im Kreisgebiet Viersen durchgeführt. Diese ist in **Kapitel 3** erläutert und enthält einen Überblick der Temperatur- und Niederschlagsentwicklung seit 1951 bis 2023 und gibt wieder was nach aktuellen Prognosen zukünftig zu erwarten ist.

Aufbauend darauf wurde eine **Betroffenheitsanalyse** durchgeführt, die in **Kapitel 4** dargestellt ist. Diese enthält in den Kapiteln 4.1 – 4.7 eine systemische Analyse der Auswirkungen der Klimaentwicklung auf den „Siedlungsraum der Städte & Gemeinden“, „Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt“, „Feuchtgebiete, Moore und Heiden“, „Waldgebiete“, „Grundwasser und Wasserversorgung“, „Biodiversität und Naturschutz“ sowie die „Landwirtschaft“ im Kreisgebiet Viersen. Die systemische Analyse behandelt die bisher beobachteten Betroffenheiten im Kreisgebiet insgesamt, gibt mögliche zukünftige Entwicklungen wieder, stellt die vielschichtigen Zusammenhänge zwischen Klimafolgen und anderen Einflussgrößen dar zeigt die Verbindungen der beschriebenen Bereiche untereinander auf.

Ergänzend zur systemischen Analyse sind in Kap. 4.8 „Hotspots der Klimafolgenanpassung im Kreis Viersen“ der Betroffenheitsanalyse einzelne besondere Betroffenheits-Hotspots beschrieben und in Kartendarstellungen wiedergegeben.

Die **Handlungsfelder zur Klimafolgenanpassung**, die in untenstehender Tabelle aufgelistet sind, orientieren sich an o.g. Bereiche der systemischen Betroffenheitsanalyse. Die Handlungsfelder spiegeln zum einen die relevantesten Betroffenheiten wieder, zum anderen nehmen die Handlungsfelder Bezug auf die Zuständigkeiten des Kreis Viersen. In Bezug auf die Betroffenheitsanalyse wurde der Bereich „Siedlungsraum der Städte & Gemeinden“ unterteilt in „Bauliche Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur“ sowie „Hitzebedingte Gesundheitsrisiken“. Letzteres Handlungsfeld bezieht sich auf den Hitzeaktionsplan, in dem die Notfallvorsorge für extreme Hitzeereignisse aus Sicht des Gesundheitsschutzes (u.a. Gesundheitsamt) adressiert wird.



Abbildung 2: Bezug Analyse Klimaentwicklung, Betroffenheitsanalyse, Handlungsfelder Klimaanpassung und Maßnahmenkatalog

Im **Maßnahmenkatalog** in Kapitel 5 sind die im Laufe der nächsten drei Jahre umzusetzenden Maßnahmen beschrieben, die zum einen fachliche Maßnahmen enthalten und zum anderen auf die Einführung eines Klimafolgenanpassungsmanagements in der Kreisverwaltung abzielen. Die Maßnahmen sind den unten aufgeführten Handlungsfeldern zugeordnet. Geografisch fokussieren sich die Maßnahmen auf die Betroffenheits-Hotspots.

Tabelle 1: Handlungsfelder Klimafolgenanpassung

Handlungsfelder	Klimawandelrelevanz im Kreisgebiet
<p><b>Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur</b></p>	<p>Die klimaangepasste bauliche Entwicklung der Innenbereiche der Städte und Gemeinden ist vielschichtig. Neben der Prävention von Hitzebelastung sind der Wandel des innerörtlichen lokalen Wasserhaushalts (dezentraler Wasserrückhalt, Versickerung), der Umgang mit Trocken- und Hitzeschäden an Stadtgrün, das steigenden Starkregenrisiko sowie die energetische Sanierung von Gebäuden weitere Aspekte. All diese Aspekte haben wiederum vielseitige Querverbindungen zueinander. Neben den kommunalen Aufgaben birgt auch die Begrünung und der Wasserrückhalt auf privaten Grundstücken ein großes Potential zur Klimaanpassung.</p> <p>Neben der Einbindung seiner Aufsichts- und Genehmigungsbehörden (Untere Wasserbehörde, Untere Bauaufsicht, Untere Bodenschutzbehörde, Untere Naturschutzbehörde) im Rahmen einzelner Bauvorhaben und der Bauleitplanung, ist der Kreis Viersen auch in Form der Erstellung einheitlicher Planungsgrundlagen wie z.B. kreisweiten Starkregengefahrenkarten sowie als Organisator von Erfahrungsaustausch-Formaten in diesem Prozess involviert.</p>

<b>Hitzebedingte Gesundheitsrisiken</b>	<p>Der Klimawandel führt nachweislich heute bereits zu einer deutlichen und stetigen Zunahme von heißen Tagen pro Jahr (<math>T &gt; 30^{\circ}\text{C}</math>) im Kreisgebiet. Diese Entwicklung wird in den nächsten Jahrzehnten weiter anhalten und sich evtl. sogar verstärken. Langanhaltende Hitzewellen mit immer höheren Temperaturen werden stetig wahrscheinlicher. Mit dieser Entwicklung steigt auch die Gefahr gesundheitlicher Belastungen. In den Aufgabenbereichen folgender Fachämter der Kreisverwaltung Viersen wird die Bedeutung der Thematik „Gesundheitliche Belastungen infolge Hitzeextremen“ im Zuge des Klimawandels zunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesundheitsamt</li> <li>• Jugendamt</li> <li>• Sozialamt</li> <li>• Amt für Schulen</li> <li>• Amt für Bevölkerungsschutz.</li> </ul> <p>Entsprechend ist der Umgang mit zunehmenden hitzebedingten Gesundheitsrisiken eine fachbergreifende Thematik.</p>
<b>Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt</b>	<p>Der Kreis Viersen ist geprägt durch die drei Flüsse Niers, Nette und Schwalm. Neben zahlreichen kleineren Bächen durchzieht ein Netz von Entwässerungsgräben weite Teile des Kreisgebietes.</p> <p>Niedrigwasserproblematik: Nette mit besonderer Vulnerabilität aufgrund intensiver Grundwasserentnahmen im Einzugsgebiet und hoher Verdunstungsraten in Netteseen (Spitzen in Trocken- und Hitzeperioden).</p> <p>Entwässerungsgräben: Den Landschaftswasserhaushalt im Kreis Viersen prägen vielerorts zahlreiche Entwässerungsgräben. Umstellung von reiner Entwässerung auf gezielten Wasserrückhalt, um Überlastung von Vorflutern bei Starkregen zu vermeiden und Wasser für Trockenperioden zurückzuhalten.</p> <p>Flusshochwasser: Niers und Hammer Bach Risikogewässer, mit moderatem Schadenspotential.</p> <p>Innerorts sind im Kreisgebiet viele Fließgewässer verrohrt. Die Offenlegung innerörtlicher Fließgewässer kann positive Effekte für den Starkregentrückhalt sowie für die städtische Vegetation und damit verbunden auch für die Hitzebelastung haben.</p>

<p><b>Feuchtgebiete, Moore und Heiden</b></p>	<p>Die zahlreichen Feuchtgebiete, Moore und Heiden sind eine Besonderheit im Kreis Viersen. Diese sind nicht nur ökologisch wertvoll, sondern wichtig für den Landschaftswasserhaushalt, gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels.</p> <p>Durch den Schwammeffekt können Feuchtgebiete, Moore und Heiden Wasser aus Überschussperioden aufnehmen, die dann in Trocken- und Hitzeperioden ausgleichend auf den Landschaftswasserhaushalt wirken. Auf der anderen Seite können zu langen Trocken- und Hitzeperioden diese Gebiete gefährden.</p> <p>Im Kreisgebiet gibt es eine Vielzahl entwässerter Moor- oder Anmoor-Böden (z. B. im Bereich der Niers). Deren Wiederverwässerung könnte den Landschaftswasserhaushalt stärken und darüber hinaus CO<sub>2</sub> speichern.</p>
<p><b>Waldgebiete</b></p>	<p>Im Kreis Viersen existieren zahlreiche größere und kleinere Waldgebiete. Im Westen des Kreises bestehen an der Grenze zu den Niederlanden mehrere Kiefer- und Laubwälder. Im Frühjahr 2020 ereignete sich hier ein außergewöhnlich großer Wald- und Heidebrand. Es ist zu befürchten, dass in Folge der projizierten weitergehenden Entwicklung die Waldbrandgefahr weiter steigen wird.</p> <p>An der Nette und den umliegenden Netteseen, sowie an der Schwalm, der Niers und deren Zuflüsse, existieren sogenannte Auenbruchwälder. Diese sind geprägt durch regelmäßige Überflutungen in Folge von Flusshochwasser oder Starkregen. Durch die Schwammwirkung ergeben sich vor dem Hintergrund des Klimawandels positive Effekte auf den Landschaftswasserhaushalt.</p>
<p><b>Grundwasser und Wasserversorgung</b></p>	<p>Seit Anfang der 2000er gab es einen kontinuierlichen Trend sinkender Grundwasserstände, mit dem Höhepunkt der extremen Trockenjahre 2018 und 2019. Im Jahr 2023 folgte dann ein extrem nasses Jahr mit steigenden Grundwasserständen, die stellenweise zu volllaufenden Kellern geführt haben.</p> <p>Die Klimaprognosen zeichnen bzgl. der Entwicklung der langjährigen Grundwasserneubildung kein klares Bild. Es ist aber davon auszugehen, dass vermehrt auftretende Trockenperioden zumindest temporär immer häufiger zu stark sinkenden Grundwasserständen führen werden.</p> <p>Im Kreis Viersen gibt es zahlreiche Brunnen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung. Im Zuge des Klimawandels steigend sommerlichen Spitzenwasserbedarf können nicht nur Auswirkungen auf</p>

	<p>das Grundwasserdargebot, sondern lassen auch die Wasserversorgungs-Infrastruktur hervorrufen.</p> <p>Die Beregnung bzw. Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen ist im Kreis Viersen stark ausgeprägt (ca. 1500 Brunnen). Durch die sich verlängernde Vegetationsperiode infolge des Klimawandels und insbesondere durch die Häufung von Trocken- und Hitzeperioden wird der Bewässerungsbedarf vermutlich ansteigen.</p> <p>In Trocken- und Hitzeperioden weisen Fließgewässer und Feuchtgebiete naturgemäß Niederwasserstände auf. Gerade in diesen Perioden treten zeitgleich die höchsten Bedarfe zur Grundwasserentnahme auf, die zu verstärkt sinkende Grundwasserspiegel führen und in der Folge auch zu einer Verschärfung der Lage in Oberflächengewässern beitragen.</p>
<p><b>Biodiversität und Naturschutz</b></p>	<p>Im Kreis Viersen befindet sich eine Vielzahl unterschiedlicher Naturschutzgebiete. Der Klimawandel stellt neben der Intensivierung der Landnutzung und der Übernutzung von Arten, die dritt wichtigste Gefährdungsursache für die biologische Vielfalt dar.</p> <p>Veränderte Temperaturen und Niederschläge sowie Extremereignisse haben bereits jetzt Auswirkungen auf Verbreitung, Jahresrhythmus und Fortpflanzung von Tier- und Pflanzenarten. Besonders deutlich wird dies an der nachweislich früheren Blüte und Fruchtbildung bei Pflanzen oder bei der Ausbreitung wärmeliebender Tier- oder Pflanzenarten im Kreis Viersen.</p> <p>Ein weiterer Aspekt ist, dass es durch die klimatischen Veränderungen zum verstärkten Auftreten von Schadorganismen kommen kann.</p> <p>An der Entwicklung der Libellen im Kreis Viersen kann man beispielhaft die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf Flora und Fauna nachvollzogen werden. So treten heute im Kreisgebiet Libellenarten auf, die noch vor drei Jahrzehnten weitgehend auf den Mittelmeerraum beschränkt waren.</p>
<p><b>Landwirtschaft</b></p>	<p>Die Landwirtschaft ist für den Kreis Viersen landschaftlich und wirtschaftlich prägend. Die Region ist ein Gunst- bzw. Hohertragsstandort und sichert überregional die Versorgung mit Lebensmitteln. Neben den oben beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels auf die Bewässerungslandwirtschaft ist der Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf den Landschaftswasserhaushalt ein wichtiger Klimaanpassungsaspekt. Wasserrückhalt bei Starkregen</p>

	<p>kann Erosion reduzieren, Starkregengefahren für Anrainer reduzieren und dem Grundwasser Überschusswasser zuführen.</p> <p>Neben Ernteaussfällen aufgrund von Hitze- und Trockenperioden sind zunehmende Schädlingsbefälle aufgrund milder ausfallender Winter sowie eine erhöhte Wärmebelastung in der Tierhaltung Herausforderungen für die Landwirtschaft.</p>
--	---

### **2.3 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zu Erhalt und Stärkung der Biodiversität**

Der Klimawandel ist eine Realität, die unser Leben in vielfacher Hinsicht beeinflusst. Die Auswirkungen des Klimawandels sind nicht nur in ferner Zukunft zu erwarten, sondern manifestieren sich bereits heute in Form von extremen Wetterereignissen und veränderten Ökosystemen. Angesichts dieser Herausforderungen ist es von entscheidender Bedeutung, Strategien zur Anpassung an die Klimafolgen zu entwickeln. Durch die Implementierung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung können Synergien geschaffen werden, die nicht nur dazu beitragen, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu mildern, sondern auch den natürlichen Klimaschutz zu stärken und die Biodiversität zu erhalten und zu fördern.

Ein wesentlicher Aspekt der Klimafolgenanpassung besteht darin, natürliche Ökosysteme zu schützen und wiederherzustellen sowie grüne Infrastruktur in Siedlungsräumen zu fördern. Stadtbäume, Wälder, Moore, und andere natürliche Lebensräume spielen eine entscheidende Rolle bei der Reduzierung von Treibhausgasen, insbesondere durch die Absorption von CO<sub>2</sub>. Durch die Erhaltung und den Schutz dieser Ökosystemdienstleistungen kann nicht nur der natürliche Kohlenstoffkreislauf unterstützt werden, sondern auch die Biodiversität bewahrt werden. Viele Arten sind auf intakte Lebensräume angewiesen, und der Schutz dieser Lebensräume ist daher entscheidend für ihr Überleben.

Ein weiterer wichtiger Ansatz zur Klimafolgenanpassung ist die Förderung von ökologischen Landwirtschaftspraktiken. Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden und der Schutz von Böden tragen nicht nur zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels bei, sondern können auch zur Steigerung der Biodiversität beitragen. Durch die Erhaltung von natürlichen Lebensräumen in agrarisch genutzten Gebieten können Lebensräume für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten geschaffen werden und so die biologische Vielfalt gefördert werden. Ganz entscheidend ist hierbei der Umgang mit der Ressource Wasser. Diese muss nicht nur in ausreichender Menge für die Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen und die Stützung von Ökosystemen zur Verfügung stehen, sondern auch qualitativ diesen Ansprüchen gerecht werden. Dies gilt sowohl für stehende und fließende Gewässer als auch für Grundwasser.

Darüber hinaus bieten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel Möglichkeiten für die Schaffung neuer Lebensräume und die Vernetzung bestehender Lebensräume. Die Schaffung von Korridoren zwischen verschiedenen natürlichen Lebensräumen ermöglicht es Arten, sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen und neue Lebensräume zu besiedeln. Diese Maßnahmen sind entscheidend für die Erhaltung der Biodiversität und die Anpassung von Ökosystemen an den Klimawandel.

Insgesamt zeigen diese Beispiele, wie die Anpassung an die Klimafolgen mit dem natürlichen Klimaschutz und dem Erhalt der Biodiversität verbunden werden kann. Indem wir natürliche Ökosysteme schützen, nachhaltige Landwirtschaft betreiben und Lebensraumkorridore schaffen, können wir nicht nur die negativen Auswirkungen des Klimawandels mildern, sondern auch natürliche Ressourcen schützen. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass wir diese Synergien erkennen und nutzen, um eine nachhaltige Zukunft zu schaffen.

Im Folgenden wird Bezüge zum Maßnahmenkatalog aus Kapitel 5 hergestellt, um zu konkret zu erläutern, welche Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zum Erhalt der Biodiversität mit der Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts konkret angegangen werden:

- Maßnahme „Potentialanalyse zu Möglichkeiten der Moorwiedervernässung im Kreisgebiet“: Im Kreisgebiet Viersen gibt es an vielen Stellen Moore und anmoorige Böden, oft im entwässerten Zustand. Moore und anmoorige Böden erfüllen wichtige Funktionen, die neben der Klimafolgenanpassung auch für den Klimaschutz von besonderer Bedeutung sind. Hierzu gehört die Speicherung von klimarelevanten Gasen (insbesondere Kohlendioxid). Darüber dienen wiedervernässte Moore mit ihrem Biotopcharakter selbstverständlich auch der Biodiversität. Der Erhalt bzw. die Renaturierung (z. B. Wiedervernässung) der Moore im Kreisgebiet ist daher ein wichtiger Baustein aus sowohl bodenschutz-, wasser- und naturschutzrechtlicher als auch klimarelevanter Sicht.
- Maßnahmen „Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Schwalm“ und „Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Nette“: In beiden Maßnahmen wird angestrebt, dass Wasser, welches bisher über ausgedehnte Entwässerungsgrabensysteme großflächig dem Landschaftswasserhaushalt entzogen wird, punktuell zurückgehalten, um es u.a. dem Grundwasser zuzuführen oder Auenbruchwäldern und anderen Biotopen zuzuleiten. Ergebnis wird ein insgesamt klimaangepasster Landschaftswasserhaushalt sein (Stichwort Schwammefekt), zudem steht Feuchtgebieten in Trocken- und Hitzeperioden mehr Wasser zur Verfügung, wodurch klimarelevanten Gase gespeichert bzw. zu einem geringeren Ausmaß ausgestoßen werden. Auch grundwasserabhängige Fließgewässer sollen von der Maßnahme in Trocken- und Hitzeperioden profitieren (geringere Anfälligkeit gegenüber Trockenfallen), was dem Schutz der Biodiversität dient.
- Maßnahme „Erosionsschutz und Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Flächen“: Landwirtschaftlich genutzten Flächen sind ein großer Kohlenstoffspeicher. Die entscheidende Substanz, die Kohlenstoff im Boden dauerhaft bindet, ist Humus. Neben der Funktion als Kohlenstoffspeicher verbessert Humus auch das Wasserspeichervermögen eines Bodens und senkt das Risiko für Erosion. Ein weiterer Erosionsschutzaspekt sind gepflanzte Erosionsschutzstreifen an den Rändern landwirtschaftlicher Nutzflächen, die auch dem Erhalt der Biodiversität dienen.
- Maßnahme „Klimaangepasste Entwicklung der kreiseigenen Flächen“: Hier verhält es sich in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Klimafolgenanpassung, Klimaschutz und dem Erhalt der Biodiversität genau andersherum. Bei der bisherigen Entwicklung der kreiseigenen Flächen stehen insbesondere der Naturschutz und weitere verwandte

Aspekte wie die Wasserrahmenrichtlinie im Vordergrund. Bis der Maßnahme wird der Bogen zur Klimafolgenanpassung und zum Klimaschutz geschlagen und systematisch implementiert.

- Maßnahme „Aufbau Grundwassermonitoring“: Mit dieser Maßnahme soll eine Überbewirtschaftung des Grundwassers vor dem Hintergrund des Klimawandels vermeiden werden. Neben der Sicherung der Wasserversorgung dient die Maßnahme auch grundwasserabhängigen Fließgewässern und Biotopen, wodurch in der Folge o.g. positive Effekte für den Klimaschutz und den Erhalt der Biodiversität bewirkt werden.
- Mit den Maßnahmen „Informations- und Beteiligungskampagne zur Klimaanpassung im öffentlichen und privaten Raum (bzgl. Begrünung, Entwässerung/Versickerung)“, „Erfahrungsaustauschformate mit Städten und Gemeinden, den Genehmigungsbehörden und weiteren Akteuren zum Thema Schwammstadt-Prinzip“ sowie „Klimaanpasste Bewirtschaftung der Straßenbäume an Kreisstraßen“ wird Begrünung innerorts sowie an den Kreisstraßen gefördert. Neben der Anpassung an den Klimawandel bewirken diese Maßnahmen auch Klimaschutzeffekte (CO<sub>2</sub>-Aufnahme) und stärken die Biodiversität.
- Maßnahme „Naturbasierte Maßnahmen zur Hitzeprävention an Gebäuden“: Durch die Kühlwirkung von Begrünung und Wasserelementen an oder um Gebäude kann der steigenden Hitzebelastung z.B. in Büros begegnet werden. Die passive Gebäudekühlung stellt somit auch eine umweltfreundliche Alternative zur konventionellen Klimaanlage dar, wodurch mittelbar CO<sub>2</sub> eingespart werden kann. Weitere „Nebeneffekte“ sind die Verbesserung der Luftqualität und die Stärkung der Biodiversität durch die vielfältige Bepflanzung und den dadurch entstehenden Lebensraum für Insekten oder Vögel.

## **2.4 Gemeinsame Ziele des Kreis Viersen und der kreisangehörigen Städte und Gemeinden**

In Stufe 2 der Ausarbeitung des Klimafolgenanpassungskonzepts wurde durch die kreisangehörigen Städte und Gemeinden sowie den Kreises Viersen das „Zukunftsbild Klimafolgenanpassung der Städte und Gemeinden im Kreis Viersen“ erarbeitet. Darin abgebildet ist die gemeinsame, kommunenübergreifende Richtung zur Anpassung an den Klimawandel der neun kreisangehörigen Städte und Gemeinden, mit Fokus auf die Innenbereiche der Kommunen.

Das Ziel des Zukunftsbildes besteht darin, eine inspirierende und klare Vorstellung des gewünschten zukünftigen Zustands der Klimafolgenanpassung zu schaffen. Es dient als Orientierungspunkt, welcher Städte und Gemeinden, den Kreis und die Bürgerinnen und Bürger dazu anregt, ihre Bemühungen und Entscheidungen auf dieses gemeinsame Ziel auszurichten. Das Zukunftsbild soll:

- Motivation und Inspiration bieten
- Klarheit und Richtung geben
- Gemeinsame Ziele fördern

- Langfristige Ausrichtung und Veränderungen ermöglichen
- Kontinuierliche Verbesserung fördern

Insgesamt dient das Zukunftsbild als Leitfaden und Ansporn für die Gestaltung einer klimaresilienten Zukunft in den kreisangehörigen Städten und Gemeinden sowie dem gesamten Kreis Viersen.

Das „Zukunftsbild Klimafolgenanpassung der Städte und Gemeinden im Kreis Viersen“ wurde gemeinsam durch die kreisangehörigen Kommunen und den Kreis Viersen erstellt und spiegelt entsprechend auch die gemeinsamen Ziele wieder.

## 2.5 Vorhandene Ziele und Pläne des Kreis Viersen

Der Kreis Viersen treibt seit ca. drei Jahren die Klimaanpassung verstärkt voran. Im Folgenden sind die wesentlichen Vorhaben wiedergegeben:

### Projekt Starkregenrisikomanagement

In der ersten Jahreshälfte 2022 startete das Vorhaben zur Entwicklung eines kreisweiten Starkregenrisikomanagements, die Ergebnisse sollen Ende 2023 vorliegen. In Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Städten und Gemeinden sowie den Wasser- und Bodenverbänden werden Gefahrenstellen systematisch identifiziert und bewertet. Koordiniert durch den Kreis Viersen und den Schwalmverband steuern die genannten Akteure Gewässerpläne, Informationen zu abflussrelevanten Bauwerken, Kanalnetzdaten, Informationen zu aktuellen Siedungsentwicklungen sowie eine umfangreiche Vor-Ort-Expertise bei. Gemeinsam mit weiteren Beteiligten wie dem Brand- und Katastrophenschutz, Infrastrukturträger, der Land- und Forstwirtschaft sowie dem lokalen Erfahrungswissen der Bürgerinnen und Bürger erfolgt schließlich die Analyse ortsspezifischer Risiken und die Ermittlung von Handlungsoptionen. Neben der direkten Nutzung zur Starkregenprävention soll das im Rahmen des Projekts entwickelte detaillierte Oberflächenabflussmodell perspektivisch etwa auch bei der Ausweisung neuer Baugebiete oder bei Maßnahmen zum Wasserrückhalt von Überschusswasser weiter genutzt werden. Ein Mittel- bis langfristiges Ziel ist die Verstärkung der im Projekt entstehenden (Kommunikations-)Strukturen, um der zunehmenden Starkregengefährdung in einem abgestimmten Vorgehen entgegenzutreten.

Das Starkregenrisikomanagement für die Gemeindegebiete Brüggen, Niederkrüchten und Schwalmatal wird in Kooperation mit dem Schwalmverband (Federführung) entwickelt. Für das Gemeindegebiet Grefrath sowie Stadtgebiete Kempen, Nettetal, Tönisvorst, Viersen und Willich erfolgt die Erstellung des Starkregenrisikomanagements unter Federführung des Kreises.

Im Rahmen der Aktion „Online-Mitmachkarten zur Klimafolgenanpassung“ hatten Bürgerinnen und Bürger und Bürgerinnen in der animierten Starkregengefahrenkarte persönliche Erfahrungen aus vergangenen Starkregenereignissen sowie Hinweise für besonders zu schützende Einrichtungen einzutragen.

<https://mapview.hydrotec.de/models/online-mitmach-karten-starkregen-im-kreis-viersen/?p=kreis-viersen>

Das Projekt wird im Laufe des Jahres 2024 fertiggestellt. Die Umsetzung des Handlungskonzepts, also die Ausführung des Starkregenrisikomanagements, erfolgt anschließend.

### Projekt Grundwasserbilanzierung

Der Kreis Viersen hat in Kooperation mit Wasserversorgungsunternehmen im Kreisgebiet eine Untersuchung zur Verfügbarkeit des Grundwassers – genannt Grundwasserbilanzierung – durchgeführt. Dabei ist untersucht worden, welche Wassermengen über Niederschlag in den Untergrund gelangen und welche Mengen entnommen werden. Zu den vier Hauptnutzergruppen des Grundwassers im Kreis Viersen zählen die öffentliche Trinkwasserversorgung, die Landwirtschaft, die Industrie und das Gewerbe sowie private Nutzerinnen und Nutzer.

Die Grundwasserbilanzierung zeigt auf, in welchen Gebieten ausreichend Grundwasser zur Verfügung steht und wo es knapp werden könnte. Der Kreis Viersen wird besonders die potenziellen Engpass-Gebiete verstärkt im Blick behalten, um sicherzustellen, dass dort keine Überbewirtschaftung erfolgt. Das heißt: es darf nicht mehr Grundwasser entnommen werden als sich neu bildet. Zudem wird der Kreis Viersen die Bilanzierung kontinuierlich fortsetzen. Sobald neue Wasserrechte, etwa aus dem gewerblichen oder landwirtschaftlichen Bereich zur Grundwasserentnahme genehmigt oder geändert werden, passt sich die Bilanzierung automatisch an. Auch klimatische Veränderungen in Folge des Klimawandels werden in größeren zeitlichen Abständen berücksichtigt. Damit ist die Grundwasserbilanzierung ein wichtiger Baustein, um auch zukünftig die verschiedenen Grundwassernutzungen im Kreisgebiet zu ermöglichen und nachhaltig zu gestalten.

Im Rahmen der „Pilotstudie zur Bilanzierung des verfügbaren Grundwasserdargebots im Westkreis Viersen“ sind die Ergebnisse für das westliche Kreisgebiet fertiggestellt worden. Die Untersuchung für das östliche Kreisgebiet soll im Laufe des Jahres nachfolgen. Nach Fertigstellung der Gesamtbilanzierung werden die Ergebnisse an dieser Stelle veröffentlicht.

Die Grundwasserbilanzierung stellt die Basis für das zukünftige Grundwassermonitoring dar.

### Projekt NiersCon - Dezentraler Wasserrückhalt im Kreis Viersen

Offizieller Titel: Verbund - DAS: Analyse des dezentralen Wasserrückhalts und der Grundwasseranreicherung durch integrierte Steuerung des regionalen Grabensystems

NiersCon ist ein Kooperationsvorhaben mit dem Wasser- und Bodenverbands der Mittleren Niers (WBVdMN), welches im Rahmen des Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert wird. Das Projekt startete im Juli 2023 und die Laufzeit erstreckt sich bis zum 31. Dezember 2025.

Die Region Niederrhein, in der sich das Kreisgebiet Viersen befindet, spürt in den letzten Jahrzehnten die zunehmenden Auswirkungen des globalen Klimawandels. Insbesondere die steigende Intensität und Häufigkeit regionaler Wetterextreme, wie sommerliche Dürren und Starkregeneignisse, stellen eine wachsende gesellschaftliche Herausforderung dar.

Ziel von NiersCon ist es, wirksame Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu erproben, die auf bereits bestehenden Strukturen im Kreis Viersen aufbauen. Die zentrale Idee besteht darin, die regionalen Grabensysteme, die das Gebiet großflächig entwässern, durch

integrierte Steuerung so zu optimieren, dass sie sowohl dem Hochwasserschutz als auch dem gezielten Wasserrückhalt bestmöglich gerecht werden. Hierbei werden die Chancen und Risiken eines integrierten Managements des regionalen Entwässerungsgrabensystems untersucht und es wird analysiert, inwieweit Wasser aus niederschlagsreichen Perioden für Trocken- und Hitzeperioden zurückgehalten werden kann. Dazu wird das Verbandsgebiet des WBVdMN systematisch untersucht, und konkrete Rückhaltemaßnahmen vor Ort erprobt. Das in den Gräben zurückgehaltene Niederschlagswasser kann für verschiedene Zwecke genutzt werden, einschließlich gesteuerter Grundwasseranreicherung, Bewässerung, Ableitung in Außenbruchwälder und Moore sowie innovative Nutzung der Verdunstungskühlleistung in städtischen Bereichen.

Aufbauend auf den Untersuchungen erarbeiten wir ein Umsetzungskonzept, mit dem der dezentrale Wasserrückhalt zukünftig großflächig umgesetzt wird. Dieser Ansatz trägt dazu bei, Wasserressourcen in Zukunft effektiver zu managen und die Region in Richtung einer lebendigen "Schwammregion" zu entwickeln.

Aufbauend auf den Erfahrungen aus NiersCon soll der Ansatz des dezentrales Wasserrückhalts in der Fläche auch in anderen Gebieten des Kreis Viersen umgesetzt werden.

#### Untersuchungen zu Auswirkungen des Klimawandels gegenüber Fließgewässern

Die Auswirkungen des Klimawandels sind deutlich am Zustand und der Entwicklung der Fließgewässer im Kreis Viersen zu beobachten. Insbesondere die Nette zeigt eine große Betroffenheit gegenüber Trocken- und Hitzeperioden. In den Jahren 2018 bis 2020 fiel der Unterlauf stellenweise gänzlich trocken. Neben dem ausbleibenden Zufluss aus Niederschlag während Trockenperioden, tragen Grundwasserentnahmen (etwa zu Bewässerungszecken) im Einzugsgebiet der Nette mit entsprechend fallenden Grundwasserständen in Trocken- und Hitzeperioden, zur besonderen Vulnerabilität der Nette gegenüber Trockenperioden bei. Auch direkte Entnahmen aus dem Fließgewässer sind als verstärkender Effekt zu nennen. Zudem kann die Verdunstung auf den großen Wasserflächen der Netteseen in Trocken- und Hitzeperioden einen Einfluss haben.

Zur Bewertung der Niedrigwasserrisiken führt der Kreis Viersen die Untersuchung „Pegelbezogenes Niedrigwasservorsorgesystem Nette“ durch. Mittelfristiges Ziel ist es, gewässerpegel- und grundwassermessstellenbasiert Vorsorgemaßnahmen treffen zu können. Auch für den Hammer Bach wurde eine Vulnerabilitäts-Analyse durchgeführt.

#### Ideenwerkstatt Stadtbäume Kreis Viersen

Eines der sichtbarsten Anzeichen für den Klimawandel im Kreis Viersen sind die teils massiven Schäden an den Baumbeständen. Die fachlich Verantwortlichen in den kreisangehörigen Städten und Gemeinden versuchen dem bereits aktuell entgegenzuwirken. So werden verschiedene Ansätze bezüglich Bodenbearbeitung, Pflanzenauswahl oder Bewässerungstechniken erprobt und auch grundsätzliche Überlegungen zur zukünftigen Rolle des Stadtgrüns angestellt. In dieser Situation ist es besonders sinnvoll, Erfahrungen zu teilen, und voneinander zu lernen.

Gesunde Stadtbäume bieten großes Potenzial, um während Hitzewellen für angenehme Temperaturen zu sorgen und mit entsprechendem Wurzelraum bei Starkregenereignissen die Umgebung zu schützen.

In einem vom Kreis Viersen initiierten und vom Sachverständigenbüro für urbane Vegetation begleiteten Erfahrungsaustausch diskutierten Expertinnen und Experten aller kreisangehörigen Kommunen über ihre jeweiligen Herausforderungen und erprobten Lösungsansätze. Auf Grundlage dessen wurde ein Gutachten erstellt, welches den Einfluss des Klimawandels auf die Vegetation sowie die Folgen für Stadtbäume analysiert und die zukünftigen Herausforderungen für die Kommunen skizziert.

Als Ergebnis des Pilotprojekts trifft sich die neu gebildete Arbeitsgruppe „Ideenwerkstatt Stadtbäume Kreis Viersen“ mit den Zuständigen aus kreisangehörigen Städten und Gemeinden sowie Kreisvertreter zum fachlichen Austausch halbjährig. Um stetig neue Impulse einzubringen, werden regelmäßig externe Expertinnen eingeladen. Der Kreis Viersen übernimmt die Koordination und Organisation.

#### Kreiskonzept Waldbrandbekämpfung

Im Frühjahr 2020 ereignete sich im Naturschutzgebiet De Meinweg ein außergewöhnlich großer Wald- und Heidebrand. Es ist zu befürchten, dass in Folge der projizierten weitergehenden Entwicklung (vermehrt auftretenden Trocken- und Hitzeperioden) und den tendenziell abnehmenden Niederschlägen im Frühjahr, die Waldbrandgefahr weiter steigen wird. Als Konsequenz aus dem



Abbildung 3: Anschaffung Waldbrandfahrzeuge

Wald- und Heidebrand 2020 erarbeitet der Kreis Viersen eine Kreiskonzept Waldbrandbekämpfung. In diesem Rahmen wurden bereits zwei Waldbrandfahrzeuge angeschafft, die von den einzelnen Feuerwehren im Kreisgebiet im Bedarfsfall genutzt werden können. Bereits zuvor beteiligte sich der Kreis am grenzüberschreitenden EU-INTERREG-Projekt „Wald- und Naturbrandprävention“.

#### Klimahöfe<sup>3</sup> Kreishaus Viersen

Im Kreishaus Viersen herrscht in den Sommermonaten häufig eine sehr hohe Hitzebelastung. Gerade in den drei Innenhöfen staut sich die Hitze mit entsprechenden Auswirkungen auf die angrenzenden Büros. Durch den Klimawandel hat die sommerliche Hitzebelastung in den vergangenen 20-30 Jahren bereits deutlich zugenommen, in den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird sich diese Entwicklung Stück für Stück weiter verschärfen.

Das Amt für Umweltschutz des Kreis Viersen, zuständig für die fachübergreifende Klima-anpassung, nahm dies zum Anlass eine Untersuchung zu initiieren, um gemeinsam mit dem

Gebäudemanagement, der Hochschule Niederrhein und OX2architekten Möglichkeiten zur nachhaltigen Anpassung der Innenhöfe an die steigende Hitzebelastung zu entwickeln.

Die Anpassung an den Klimawandel ist Neuland, alte Methoden funktionieren unter den neuen und sich stetig verändernden Klimabedingungen oft nicht mehr. Entsprechend sind Kreativität, fachübergreifende Abstimmung und Erfahrungsaustausche zu neuen Erkenntnissen aus der Praxis zentrale Elemente der Klimaanpassung.

Neben der konkreten Reduktion und Vorbeugung der Hitzebelastung war ein zentraler Anlass für die Machbarkeitsstudie, und die in der Folge angestrebte Umsetzung der entwickelten blaugrünen Varianten, der Umstand, dass die drei hitzebelasteten Innenhöfe des Kreishauses baugleich sind und somit ideale Voraussetzungen bieten, um die Effekte verschiedenartiger Klimaanpassungsvarianten wissenschaftlich nachverfolgen zu können und damit einen Wissenstransfer für Anpassungsmaßnahmen an Bestandsgebäuden im gesamten Kreisgebiet und darüber hinaus zu ermöglichen. Die angestrebte zukünftige Umsetzung der in der Machbarkeitsstudie erarbeiteten Varianten soll als Vorzeigeobjekt dienen, mit dem Ziel, die Effekte der nachhaltigen, naturbasierten Klimaanpassung von Gebäuden zu demonstrieren und zu fördern.

Parallel zur Machbarkeitsstudie wurde im Sommer 2023 durch die Hochschule Niederrhein eine wissenschaftliche Temperaturmesskampagne in einem der drei Innenhöfe und den entsprechenden Büros durchgeführt. Die Ergebnisse daraus sind zum einen in den Entwicklungsprozess der Machbarkeitsstudie eingeflossen. Zum anderen stellen sie eine Datengrundlage für die angestrebte wissenschaftliche Quantifizierung der Effekte der geplanten Kühlungsmaßnahmen dar. Die detaillierten Ergebnisse können im Bericht „Temperaturen in Büros des Kreishauses Viersen im Sommer 2023“ nachgelesen werden.

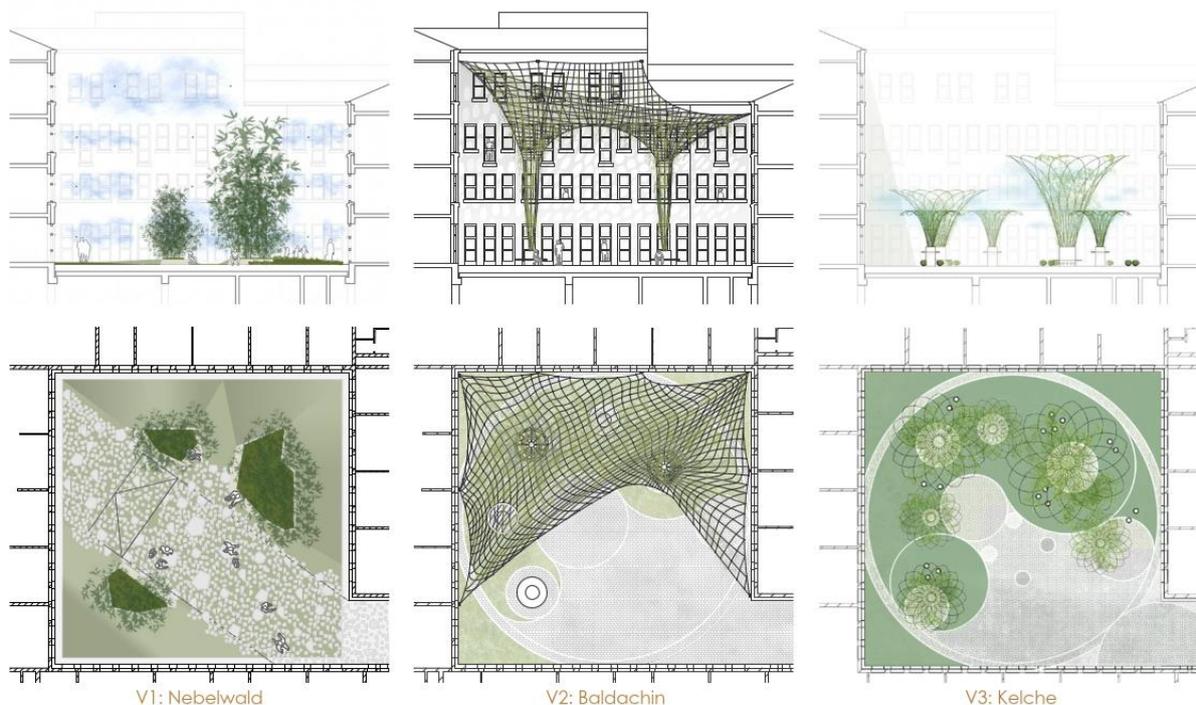


Abbildung 4: Varianten zur Klimaanpassung der Innenhöfe des Kreishauses Viersen (OX2architekten GmbH)



## Klimapreis

Der Kreis Viersen lobt im Jahr 2024 erstmalig den Klimapreis aus. Ziel des Klimapreises ist es, den Einsatz für die Umwelt auf lokaler Ebene zu fördern und zu stärken. Ausgezeichnet werden sollen besondere Leistungen und das Engagement von Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen sowie Organisationen im Bereich Klimaschutz, Klimafolgenanpassung sowie Umwelt- und Naturschutz im Kreis Viersen. Die Wettbewerbsprojekte können sich beispielsweise durch ihre Bedeutung für den Klimaschutz und die Klimaanpassung, ihren Vorbildcharakter, ihren Innovationsgedanken oder durch besonders umweltschonende Maßnahmen abheben. Die Bewerbungen erfolgen in den Kategorien „Schulen- und Kita-Preis“, „Vereins- und Bürgerpreis“ und „Unternehmenspreis“ und können über ein Online-Formular eingereicht werden. Dabei werden Preisgelder in den genannten Kategorien in Höhe von insgesamt 12.000 € verteilt (Link: <https://www.kreis-viersen.de/themen/klima/klimapreis>).

### 3. Klimaentwicklung im Kreis Viersen

#### 3.1 Entwicklung der Lufttemperatur im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023

Der Klimawandel zeigt sich zum einen durch den Anstieg der mittleren globalen Lufttemperatur und zum anderen durch Klimaschwankungen und Extremereignissen wie Hitze- und Trockenperioden. Dieser Trend ist auch in Deutschland und auf regionaler Ebene zu beobachten. Die mittlere Lufttemperatur eines Jahres allein ist wenig aussagekräftig. Mehr Informationen können durch die Abweichung des jährlichen Mittels gegenüber dem Mittelwert eines längeren, zurückliegenden Zeitraums abgeleitet werden. Durch diese Abweichung, auch Anomalie genannt, wird ersichtlich, ob und wie stark ein Jahr kühler oder wärmer war als im klimatologischen Mittel. Eine übliche Darstellung hierfür sind sogenannte Warmingstripes oder Klimastreifen. Nachfolgend wird der Indikator bodennahe Lufttemperatur anhand unterschiedlicher Darstellungen verdeutlicht.

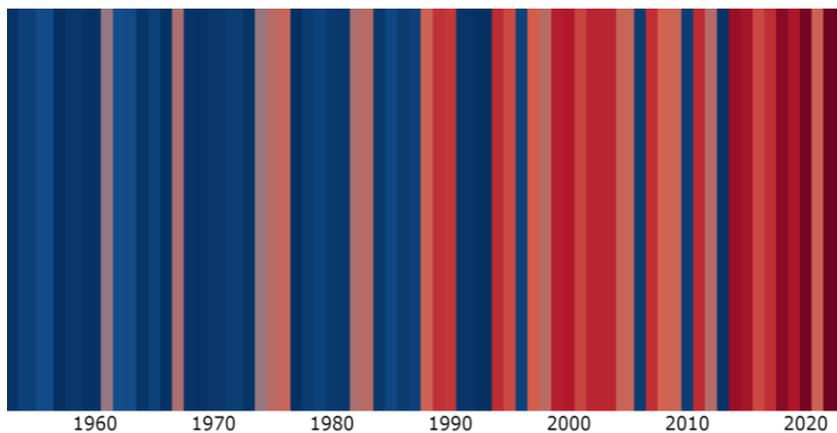


Abbildung 5: Klimastreifen der Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023

Die nebenstehende Abbildung stellt die Entwicklung der bodennahen Lufttemperatur im Kreis Viersen als sogenannte Warmingstripes oder Klimastreifen dar. Die Klimastreifen stellen die Temperaturanomalien im Kreis Viersen dar. In der Farbgebung wird die Mitte der Farbskala (blau und rot) auf die mittlere Temperatur

im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023 gelegt. Jahre mit tieferen Temperaturen, also Werten unter dem langjährigen Mittel, werden blau eingefärbt. Jahre mit höheren Temperaturen, also Werten über dem langjährigen Mittel, werden rot eingefärbt. Die minimale Temperaturanomalie des dargestellten Zeitraums erhält das Blau mit der höchsten Sättigung, die maximale das entsprechende Rot. Die Werte wurden hierbei auf einen Bereich zwischen -1 und 1 normiert. Zu berücksichtigen ist, dass die Zeitreihe aus den Messwerten zweier unterschiedlichen Klimastationen besteht. Zum einen die Klimastation St. Tönis, welche vom 01. Dezember 1952 bis zum 19. Oktober 2004 verschiedene klimatische Parameter erfasst hat. Zum anderen die Klimastation Tönisvorst welche am 01. Dezember 2004 in Betrieb gegangen ist und bis heute Messwerte erfasst. Des Weiteren zeigen die Darstellungen den linearen Trend der bodennahen Lufttemperaturentwicklung.

### 3.1.1 Entwicklung bis 2023

Die Darstellungen der bodennahen Lufttemperaturentwicklung zeigt einen deutlichen Anstieg bis zum Jahr 2023. Im Mittel ist die Jahrestemperatur im Zeitraum von 1952 bis 2023 um ca. 2° C gestiegen.

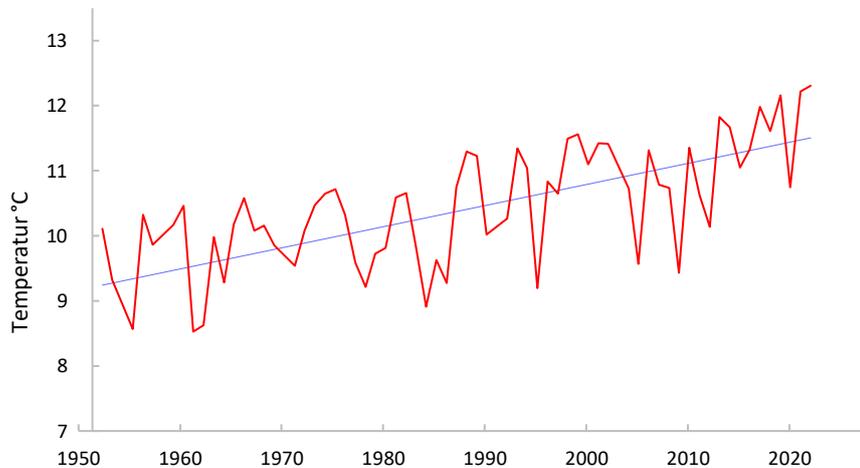


Abbildung 6: Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023

Die Temperaturanomalien bestätigen diesen Trend. Gerade bei der Ansicht der Jahresdurchschnittswerte zeigt sich ab den 1990er Jahren eine signifikante positive Abweichung der Jahresdurchschnittswerte im Vergleich zum langjährigen Mittelwert.

Gerade bei der Ansicht der Jahresdurchschnittswerte zeigt sich ab den 1990er Jahren eine signifikante positive Abweichung der Jahresdurchschnittswerte im Vergleich zum langjährigen Mittelwert.

### 3.1.2 Klimaprognose 2036-2098

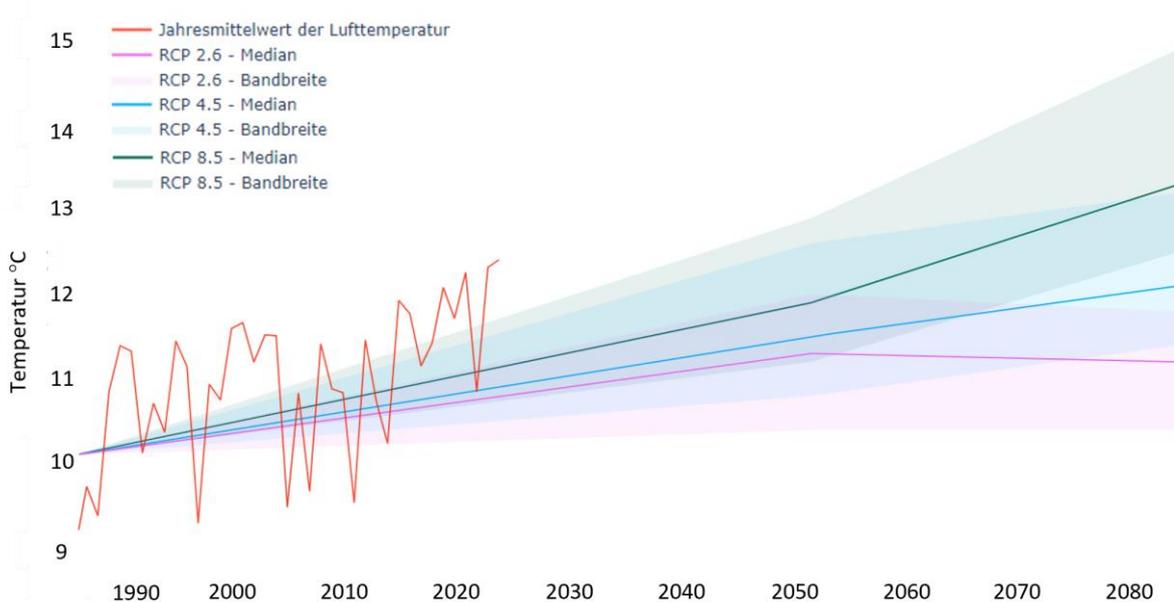


Abbildung 7: Prognostizierte Temperaturentwicklung im Kreis Viersen im Zeitraum 2036 - 2098

Zur Mitte des 21 Jahrhunderts (Stand 2024 in 26 Jahren) steigt im optimistischsten Szenario RCP2.6 (hohe weltweite Reduktion von Treibhausgasemissionen) die Lufttemperatur im Kreis Viersen um weitere 1,2 °C an. Im Worst-Case Szenario RCP8.5 (keine Reduktion von Treibhausgasemissionen) steigt die Temperatur im Kreis Viersen um weitere 1,8 °C an. Das mittlere

Szenario (RCP4.5) projiziert eine Temperaturerhöhung von 1,4 °C. Zum Ende des 21. Jahrhunderts erhöht sich die Lufttemperatur um 1,1 °C (RCP2.6), um 2,0 °C (RCP4.5) bzw. um 3,2 °C (RCP8.5).

Die in Abbildung 7 dargestellten Werte ergeben sich aus bis zu 80 unterschiedlichsten Modellsimulationen. Im Diagramm ist zum einen die gesamte Bandbreite (minimaler und maximaler Wert) der Simulationen angegeben und zum anderen der Median. O.g. Zahlen beziehen sich auf den Median. Mit der roten Linie sind zudem die tatsächlichen gemessenen Werten der Jahresmitteltemperatur dargestellt. Zu beachten ist, dass es sich hierbei um die tatsächlichen Jahreswerte und nicht um fortlaufende langjährige Mittelwerte handelt.

### 3.1.3 Datenbasis

Bei den Daten handelt es sich um qualitätsgeprüfte Messwerte und Beobachtungen. Sie stammen aus Stationen des DWD oder rechtlich sowie qualitativ gleichgestellten Partnernetzstationen. Umfangreiche Stationsmetadaten (Stationsverlegungen, Instrumentenwechsel, Wechsel der Bezugszeit, Änderungen in den Algorithmen) können über die Rohdaten abgerufen werden.

Datenursprung: DWD Climate Data Center (CDC): Historische monatliche Stationsbeobachtungen (Temperatur, Druck, Niederschlag, Sonnenscheindauer, etc.) für Deutschland, Version v21.3, 2021. [Rohdaten des DWD](#).

Die prognostizierten Werte sind folgender Studie des Climate Service Center Germany (GERICS) entnommen und hier in anderer Form dargestellt: Pfeifer S, Bathiany S, Rechid D: Klimaausblick Viersen. Juni 2021, Climate Service Center Germany (GERICS).

## 3.2 Entwicklung der Kenntage im Zeitraum von 1954 – 2023

Tabelle 2: Definitionen der Kenntage

Sommertag:	Maximale Lufttemperatur liegt über 25 °C
Heißer Tag:	Maximale Lufttemperatur liegt über 30 °C
Frosttag	Minimale Lufttemperatur liegt unter 0 °C

Die Temperaturerhöhung hat eine direkte Auswirkung auf die Entwicklung von zahlreichen temperaturbezogenen Indikatoren. In Tabelle 2 sind die in den Diagrammen dargestellten Kenntage definiert.

Die nebenstehenden Diagramme stellen die Entwicklung der Anzahl der Kenntage im Kreis Viersen. Zudem wird für die jährlichen Kenntage der **lineare Trend** dargestellt.

### 3.2.1 Entwicklung bis 2023

Die Darstellung der Kenntage zeigt einen deutlichen Anstieg bei der Anzahl an Tagen mit hoher Hitzebelastung. Sommertage und Heiße Tage haben in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Die Heißen Tage haben sich im Zeitraum von 1990-2023 im Vergleich zum Zeitraum von 1950-1980 im Mittelwert sogar verdoppelt.

Im Gegensatz dazu, ist die Anzahl der Frost- und Eistage in den letzten 70 Jahren deutlich gesunken. Die Anzahl der Frosttage hat sich im Zeitraum von 1990-2023 im Vergleich zum Zeitraum von 1950-1980 nahezu halbiert.

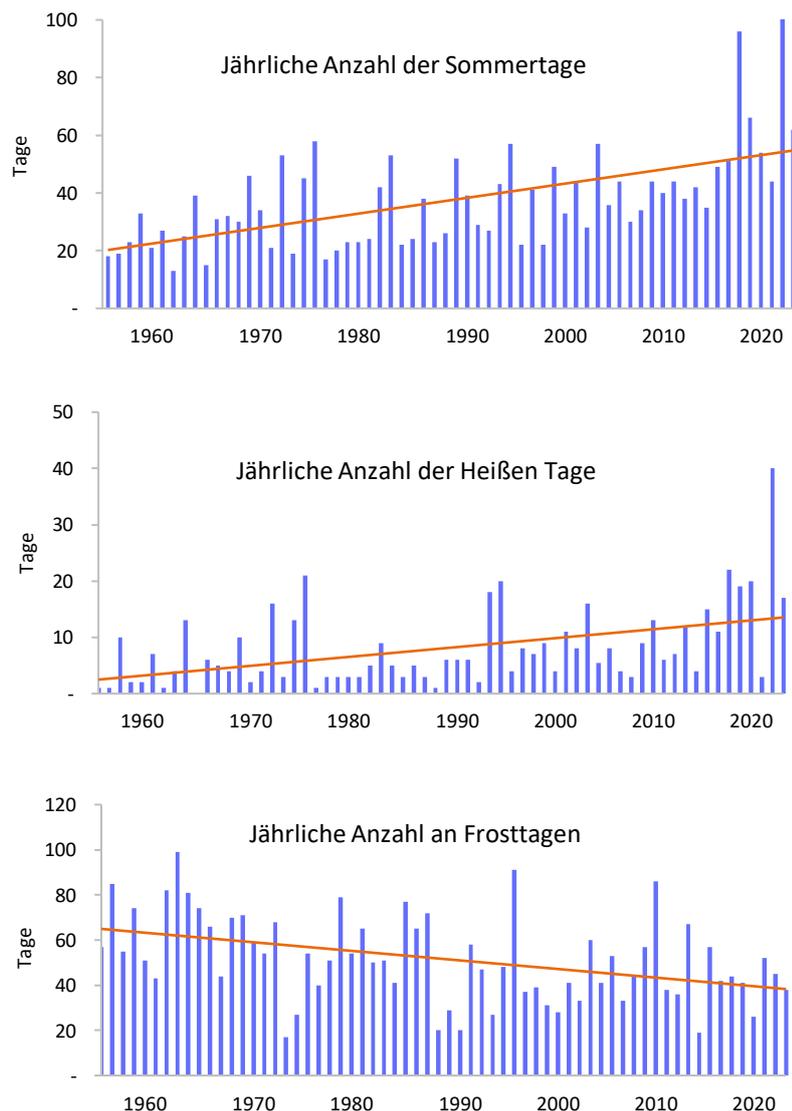


Abbildung 8: Kenntage im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 – 2023, aufgrund von Datenlücken in den Jahren 1955, 1959, 1971, 1992, 2006, 2015 sind diese in der Auswertung nicht enthalten.

### 3.2.2 Klimaprognose 2036 - 2098

Tabelle 3: Klimaprognose 2036 - 2098

**Sommertage:** Mitte des 21. Jahrhunderts steigt die Anzahl der Sommertage im Szenario RCP2.6 um 8,3 und um 11,9 im Szenario RCP8.5. Das mittlere Szenario (RCP4.5) projiziert eine Erhöhung der Sommertage von 11,2. Zum Ende des 21. Jahrhunderts erhöht sich die Anzahl der Sommertage um 7,8 (RCP2.6), um 14,4 (RCP4.5) bzw. um 26,1 (RCP8.5). Es ist eine rückläufige Entwicklung beim Szenario RCP2.6 zu erkennen.

**Heiße Tage:** Mitte des 21. Jahrhunderts steigt die Anzahl der heißen Tage im Szenario RCP2.6 um 2,2 und um 4 bei Szenario RCP8.5. Das mittlere Szenario (RCP4.5) projiziert eine Erhöhung der heißen Tage von 3,9. Zum Ende des 21. Jahrhunderts erhöht sich die Anzahl der heißen Tage um 1,8 (RCP2.6), um 4,5 (RCP4.5) bzw. um 10 (RCP8.5). Es ist eine rückläufige Entwicklung beim Szenario RCP2.6 zu erkennen.

**Frosttage:** Mitte des 21. Jahrhunderts sinkt die Anzahl der Frosttage im Szenario RCP2.6 um 16,6 und im Szenario RCP 8.5 um 25,4. Das mittlere Szenario (RCP4.5) projiziert eine Minderung der Frosttage von 24,2. Zum Ende des 21. Jahrhunderts sinkt die Anzahl der Frosttage um 15,1 (RCP2.6), um 30,7 (RCP4.5) bzw. um 39,5 (RCP8.5). Es ist eine rückläufige Entwicklung beim Szenario RCP2.6 zu erkennen.

Datenbasis: Analog zu Kapitel 3.1

### 3.3 Entwicklung des Niederschlags im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023

Der Klimawandel kann nicht nur anhand des Indikators Lufttemperatur und den dargestellten Kenntagen analysiert werden. Gerade die Betrachtung des Niederschlagsgeschehens kann einen aufschlussreichen Beitrag zur Analyse beitragen. Hierbei kann ähnlich wie bei der Betrachtung der Temperaturveränderungen auf zwei wesentlichen Indikatoren zurückgegriffen werden. Zum einen kann die Betrachtung der mittleren monatlichen, saisonalen und jährlichen Niederschlagswerte, im Vergleich zu ihren langjährigen Mittelwerten, Aufschluss über die Klimaentwicklung geben. Zum anderen können Extremereignisse wie Starkregenereignisse als Kenntage erfasst werden und die lokalen Auswirkungen des Klimawandels verdeutlichen.

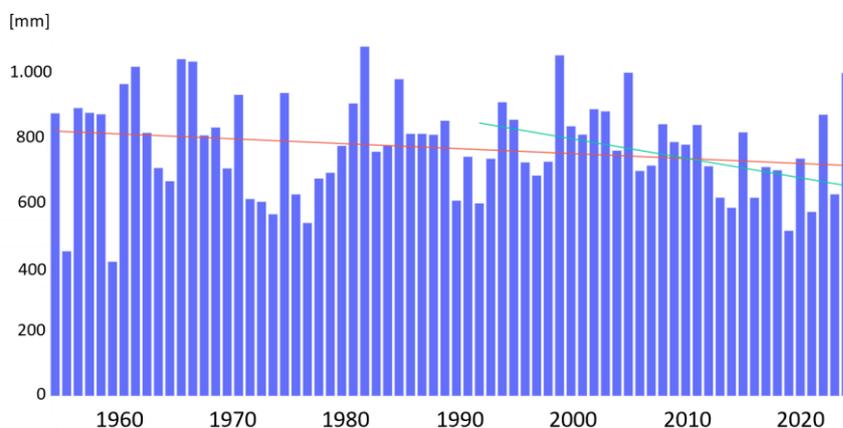


Abbildung 9: Entwicklung Jahresniederschlagsmengen im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023

Das nebenstehende Diagramm stellt die Entwicklung der Niederschlagsmengen im Zeitraum von 1952 - 2023 dar. Dargestellt werden die Summen der Jahre sowie die **langjährige Trendlinie**. Zudem wird ein **Trend für den Zeitraum ab dem Jahr 1990** angegeben.

#### 3.3.1 Entwicklung bis 2023

Im Vergleich zur Temperaturentwicklung ist der Trend der Niederschlagsentwicklung weniger eindeutig. Für den Gesamtzeitraum von 1952 bis 2023 kann eine leichte Abnahme der jährlichen Niederschläge beobachtet werden. Diese Beobachtung wird durch die Einzelbetrachtungen der jahreszeitlichen Niederschlagssummengrundsätzlich bestätigt. Im Detail kann beobachtet werden, dass die reduzierten Niederschläge vor allem im Frühling und Sommer stattfinden, während die Niederschlagshöhen im Herbst und im Winter mehr oder weniger gleichbleibend sind. Wird nur der Zeitraum ab dem Jahr 1990 betrachtet, ist zudem ein deutlicher Rückgang der jährlichen Niederschlagsmengen ersichtlich.

Zu berücksichtigen ist ähnlich wie bei der Darstellung der Temperaturentwicklung, dass die Zeitreihe aus den Messwerten zweier unterschiedlichen Klimastationen besteht. Zum einen die Klimastation St. Tönis, welche vom 01. Dezember 1952 bis zum 19. Oktober 2004 verschiedene klimatische Parameter erfasst hat. Zum anderen die Klimastation Tönisvorst welche am 01. Dezember 2004 in Betrieb gegangen ist und bis heute Messwerte erfasst.

Der oben beschriebenen Reduzierung der Niederschläge in den Frühlings- und Sommermonaten und Zunahme an Trockentagen steht wiederum eine Zunahme von Starkregenereignissen gegenüber, welche im nachfolgenden Kapitel näher beschrieben wird. Ein wichtiger Faktor dabei spielt die Abschwächung des Jetstream im Zuge des fortschreitenden Klimawandels. Hoch- und Tiefdruckgebiete verlaufen langsamer und können mehrere Wochen an einem Ort verharren. Dies führt auf der einen Seite zu längeren Trockenperioden (wie in den Jahren 2018 – 2023, verdeutlicht im folgenden Abschnitt [Dürreentwicklung](#)), sowie auf der anderen Seite zu ergiebigeren Niederschlagsereignissen.

### 3.3.2 Klimaprognose 2036-2098

Die Klimaprojektionen zeigen in Bezug auf den Gesamtniederschlag etwa gleichbleibende Mengen (im Median), was insbesondere im Frühjahr / Sommer nicht dem Trend aus der Vergangenheit entspricht. Die projizierten Trockentage zeigen im Median für Sommer und Herbst eine leichte Erhöhung an, dies entspricht wiederum dem Trend aus den vergangenen Jahrzehnten. Letzteres kann, zusammen mit der oben beschriebenen längeren Verweildauer von Hoch- und Tiefdruckgebieten, als Hinweis auf eine sich weiter erhöhende Gefahr von Trockenstress bzw. häufigere und stärker ausgeprägte sommerliche Trockenperioden in den nächsten Jahrzehnten gewertet werden.

### 3.3.3 Datenbasis

Bei den Daten handelt es sich um qualitätsgeprüfte Messwerte und Beobachtungen. Sie stammen aus Stationen des DWD oder rechtlich sowie qualitativ gleichgestellten Partnernetzstationen. Umfangreiche Stationsmetadaten (Stationsverlegungen, Instrumentenwechsel, Wechsel der Bezugszeit, Änderungen in den Algorithmen) können über die Rohdaten abgerufen werden.

Datenursprung: DWD Climate Data Center (CDC): Historische monatliche Stationsbeobachtungen (Temperatur, Druck, Niederschlag, Sonnenscheindauer, etc.) für Deutschland, Version v21.3, 2021. [Rohdaten des DWD](#).

## 3.4 Entwicklung der Starkregenereignisse im Kreis Viersen von 2003 - 2023

Neben dem Indikator Niederschlagsentwicklung, ist die Anzahl und die Intensität von Starkregenereignissen ein wichtiger Indikator zur Verdeutlichung der Auswirkungen des Klimawandels. Durch die deutlich steigenden Temperaturen kann die Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen.

Dieser steht nachfolgend für insgesamt höhere und stärkere Niederschlagsmengen zur Verfügung. Wo, wann und wie intensiv diese Niederschläge fallen wird durch die Zugbahnen von Hoch- und Tiefdruckgebieten bestimmt. Diese werden sich, wie bereits beschreiben durch den anthropogen Klimawandel weiter deutlich verändern. Dadurch können sich Hochdruckgebiete mit trockenen Wetterphasen ebenso dauerhaft festsetzen, wie Wetterphasen mit vielen und langanhaltenden Starkregenereignissen.

Die nebenstehenden Darstellungen zeigen eine Auswahl der erfassten Starkregenereignisse im Kreis Viersen seit 2001. Grundlage für Darstellungen ist der Katalog der räumlich und zeitlich unabhängiger Starkregenereignisse (CatRaRE) des DWD.

Der Katalog basiert auf den klimatologisch aufbereiteten Daten des DWD-Radarverbunds (RADKLIM-RW). Aus radarbasierten Niederschlagsabschätzungen, welche zusätzlich an die Niederschlagsmessungen von Bodenstationen angeeicht wurden, resultieren summierte stündlich Niederschläge mit 11 verschiedenen Dauerstufen (1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 48 und 72 Stunden).

Zeitlich und örtlich zusammenhängende Niederschlagsereignisse, welche einen bestimmten Schwellenwert überschreiten (DWD-Warnstufe für Unwetter (W) oder Jährlichkeit berechnet aus den RADKLIM-RW Daten (T)), werden im Katalog

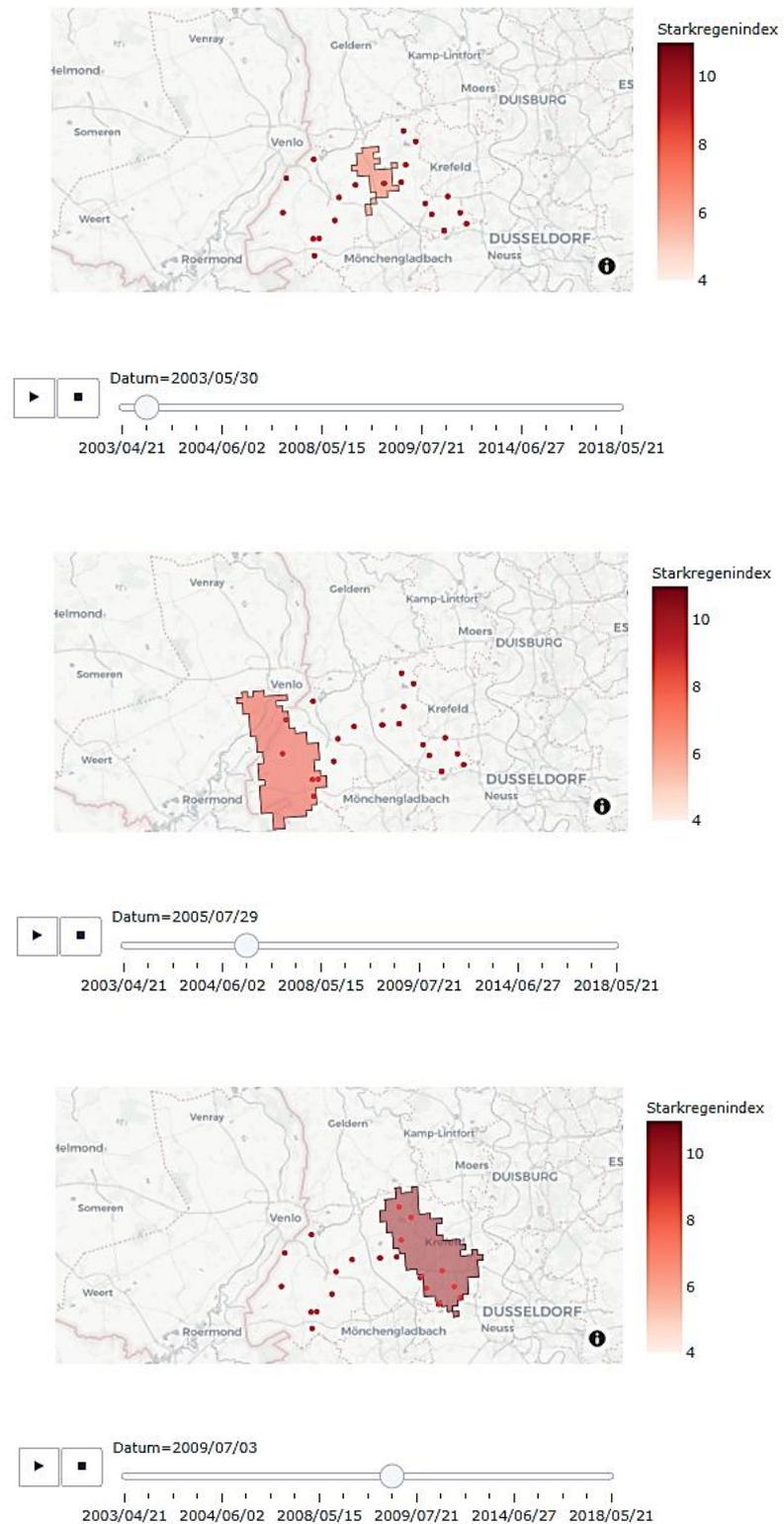


Abbildung 10: Auswahl von Starkregenereignissen im Kreis Viersen im Zeitraum 2001 - 2018

zusammengefasst und als Niederschlagsobjekte aufgeführt. Die Grafik zeigen die Niederschlagsereignisse welche über der über einer Jährlichkeit von  $T = 5$  a lagen.

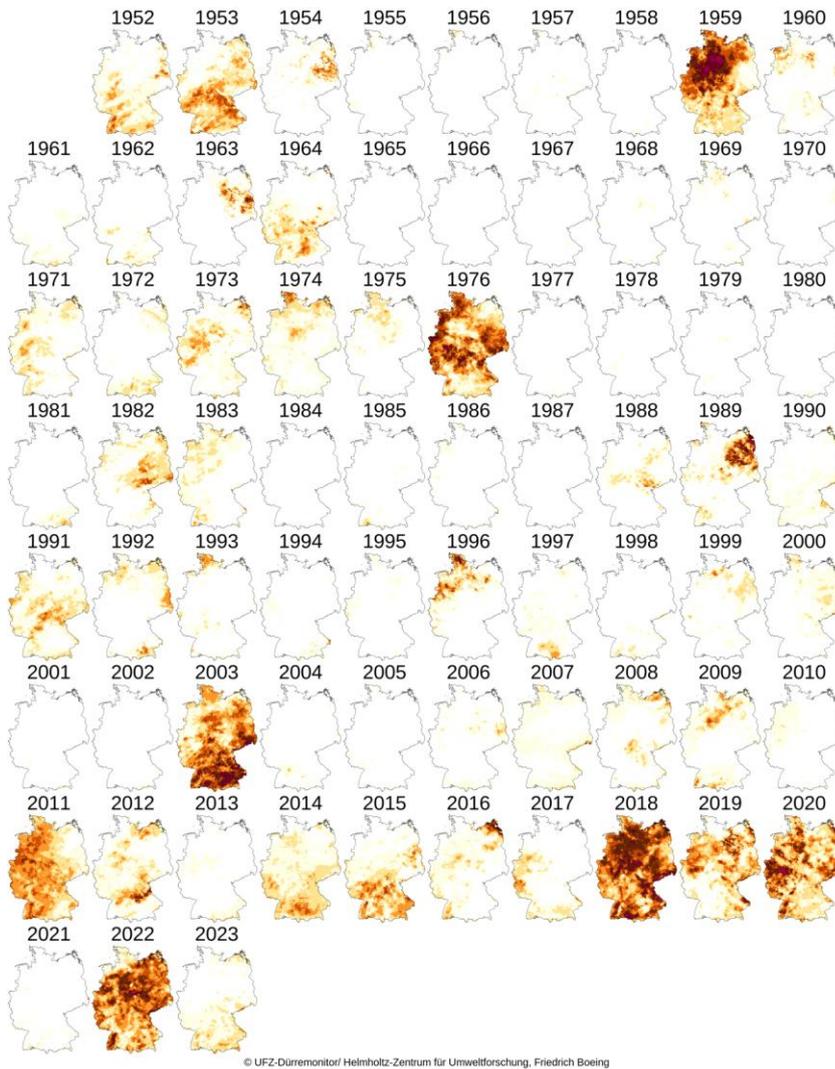
Hinweis: Das Starkregenereignis vom 29.06.2021, welches vor allem die Innenstadt in Viersen-Dülken betroffen hat, konnte auf Grundlage der Datenbasis noch nicht abgebildet werden. Für weitere Informationen siehe DWD-Kataloge der Starkregenereignisse (CatRaRE)

### **3.4.1 Ergänzende Erkenntnisse aus detaillierter LANUV-Studie**

Da sich Starkregenereignisse oft innerhalb sehr kurzer Zeit abspielen, ist die Entwicklung der Häufigkeit und Schwere der Ereignisse statistisch schwer darzustellen. Die LANUV-Studie [E-xUS 2020 – Umfassende Analyse der Niederschlagsentwicklung in Nordrheinwestfalen \(2021\)](#) wertet detailliert die Niederschlagsentwicklung der letzten Jahrzehnte (1961 - 2018) in NRW, insbesondere im Hinblick auf Starkregenereignisse aus. In Bezug auf längere Dauerstufen, also längeren Zeiträumen, auf die sich die Messung eines Regenereignisses bezieht, z. B. auf sogenannte „Starkregentage“, lässt sich hier kein eindeutiges Trendverhalten ableiten. Je kürzer jedoch die betrachteten Dauerstufen sind (z. B. 1 h - 12 h), desto signifikanter zeigt sich ein Trend zur Zunahme der Anzahl von Starkregenereignissen. Dies gilt auch bezogen auf sogenannte „Seltene oder extreme Starkregenereignisse“, also besonders schwere Starkregenereignisse mit einer Starkregenindexzahl von mindestens 7 ( $T = 100$  a). Für den Zeitraum von 2001-2018 verstärkt sich dieser Trend in NRW.

### **3.5 Entwicklung der Dürre im Kreis Viersen im Zeitraum von 1952 – 2023 als Bodenfeuchteindex**

Als Dürre wird ein extremer über einen längeren Zeitraum vorherrschender Zustand bezeichnet, in dem der Natur, weniger Wasser zur Verfügung steht als erforderlich. Zur Abbildung der Dürreentwicklung im Kreis Viersen wurden die Daten des Dürremonitor des Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ) herangezogen. Auf Basis eines mesoskaligen hydrologischen Modells, liefert der UFZ-Dürremonitor täglich flächendeckende Informationen zum Bodenfeuchtezustand. Die folgende Darstellung zeigt den Bodenfeuchteindex (SMI - soil moisture index, nach Zink et al. 2015) des Oberbodens, also bis 25 cm Tiefe. Eine Dürre wird hierbei als Abweichung vom langjährigen Erwartungswert in einem sogenannten Perzentilansatz geschätzt. Für weitere Informationen siehe UFZ Dürremonitor Deutschland.



Die dargestellte Dürreentwicklung von 1952 - 2023 bestätigt die Beobachtung, dass es zwar im Laufe der Jahrzehnte immer zu Dürren auch in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren gekommen ist, jedoch eine deutliche Zunahme der Intensität in den letzten 10 Jahren beobachtet werden kann.

Seit 1959 und 1976 gab es ab 2018 wieder eine großflächige Dürre in Deutschland. Sowohl Das Maximum der Dürreausprägungen fand in den sehr warmen und trockenen Jahren 2018 und 2019 statt und beeinflusste deutlich das nachfolgende Jahr 2020.

Abbildung 11: Dürreintensität im Kreis Viersen im Zeitraum 1952 - 2023

## 4. Betroffenheitsanalyse

Neben den meteorologischen Klimaentwicklungen sowie den direkten hydro(geo)logischen und phänologischen Klimafolgen, gibt es Auswirkungen die oftmals nicht ausreichend durch Daten beschrieben werden können, sondern systemisch zu analysieren sind. Beispielsweise kommt es in Waldgebieten infolge der Klimaentwicklung zu vielschichtigen Auswirkungen wie erhöhter Waldbrandgefahr, früheren Alterungserscheinungen, vermehrter Erosion oder Schädlingsbefall, die aber wiederum auch mit anderen klimawandelunabhängigen Entwicklungen zusammenhängen können. Diesbezüglich enthält die Betroffenheitsanalyse in den Kapiteln 4.1 – 4.7 eine systemische Analyse der Auswirkungen der Klimaentwicklung im Kreisgebiet Viersen. Es werden die bisher beobachteten Betroffenheiten im Kreisgebiet insgesamt behandelt, mögliche zukünftige Entwicklungen wiedergegeben, die vielschichtigen Zusammenhänge zwischen Klimafolgen und anderen Einflussgrößen dargestellt und die Verbindungen der betrachteten Bereiche untereinander aufgezeigt.

Ergänzend zur systemischen Analyse sind in Kap. 4.8 der Betroffenheitsanalyse einzelne besondere Betroffenheits-Hotspots beschrieben und in Kartendarstellungen wiedergegeben.

Für die Analyse wurde die Erfahrung und Expertise lokaler Akteure einbezogen. Dazu wurden, auf Basis zuvor ausgefüllter Fragebögen, Interviews mit dem Niersverband, der Landwirtschaftskammer, der Biologischen Station Krickenbecker Seen e.V., dem Regionalforstamt Niederrhein sowie dem Landschaftsverband Rheinland (u.a. Betrieb von Krankenhäusern) durchgeführt. Weiterhin sind Informationen aus der Entwicklung und Durchführung aus aktuellen Kooperationsprojekten mit dem Netteverband, dem Schwalmverband und den Wasserversorgungsunternehmen im Kreisgebiet eingeflossen. Darüber hinaus wurde vor Projektbeginn eine Bestandsaufnahme der Auswirkungen des Klimawandels bei den kreisangehörigen Städten und Gemeinden durchgeführt, dessen Ergebnisse hier ebenfalls Eingang gefunden sind. Angaben zu Literatur-quellen befinden sich am Ende des Berichts.

### 4.1 Siedlungsraum der Städte & Gemeinden

Der Klimawandel und seine Auswirkungen zeigen sich in den Innenbereichen der kreisangehörigen Städte und Gemeinden bereits heute deutlich. In den nächsten Jahrzehnten wird sich diese Entwicklung stetig intensivieren. In der Folge wird der Klimawandel für die Innenbereiche der Städte und Gemeinden kontinuierlich verändern.

Die kontinuierlich steigende Durchschnittstemperatur ist zu einer ernsthaften Herausforderung für die Innenbereiche der kreisangehörigen Kommunen geworden. Infolge dieser Entwicklung treten innerorts immer häufiger Hitzebelastungen, die sich negativ auf die Gesundheit der Bewohner auswirken. Die Auswirkungen erstrecken sich jedoch nicht nur auf den menschlichen Organismus. Sie ziehen auch negative Konsequenzen für das Stadtgrün, die Gewässer und die bauliche Infrastruktur nach sich.

Mit den steigenden Temperaturen wandelt sich auch der Wasserhaushalt der Städte und Gemeinden stetig. Trockenperioden treten immer häufiger auf, was nicht nur das Stadtgrün und die Gewässer beeinflusst, sondern auch die Verfügbarkeit von Wasser für die Bevölkerung gefährdet. Gleichzeitig führt der Klimawandel zu häufigeren und extremeren Starkregenfällen,

die mit einer steigenden Gefahr von Sach- und Personenschäden einhergehen. Diese extremen Niederschläge überschreiten die Kapazität und die Bemessungsgrößen der Kanalisation deutlich und erfordern dringende Maßnahmen, um den Oberflächenabfluss zu reduzieren oder schadlos zu leiten. Der Trend zur Zunehmenden Versiegelung der Innenbereiche der Städte und Gemeinden verstärkt all diese Effekte.

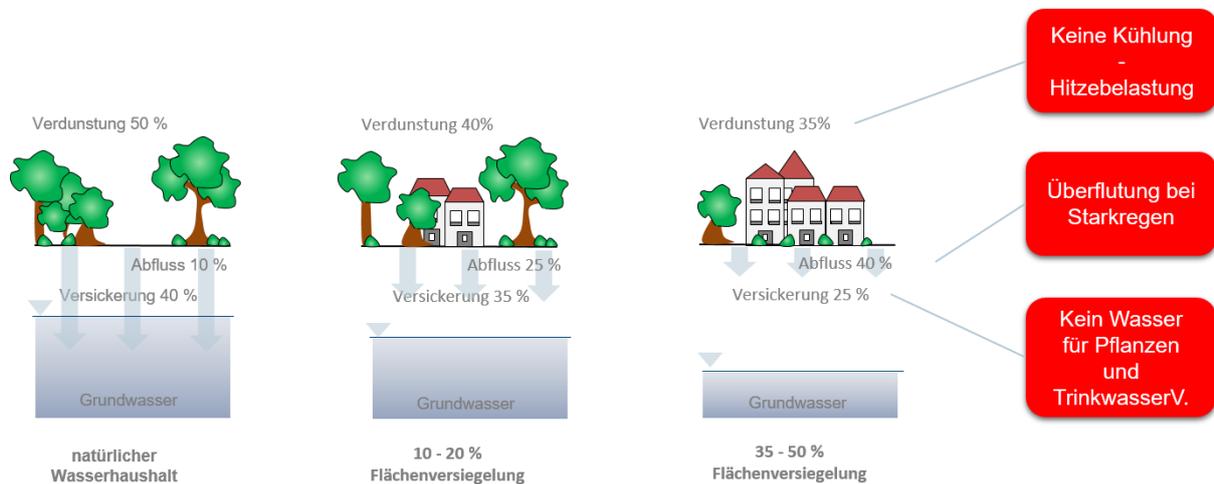


Abbildung 12: Beispielhafter Wasserhaushalt: Von der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft

Insgesamt wird deutlich, dass der Klimawandel nicht nur die Temperaturen erhöht, sondern auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Nachhaltigkeit der Städte und Gemeinden hat. Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordert eine umfassende und koordinierte Anstrengung auf politischer, gesellschaftlicher und infrastruktureller Ebene. Nur so können die negativen Auswirkungen auf Gesundheit, Umwelt und Infrastruktur minimiert und die Städte und Gemeinden widerstandsfähiger gegen die Folgen des Klimawandels gestaltet werden.

Ein dezentrales Niederschlagswassermanagement ist ein entscheidendes Element für das Schwammstadtprinzip bzw. das Prinzip der wassersensiblen Stadtentwicklung, welches das Ziel verfolgt die Innenbereiche von Städten und Gemeinden angepasst an den Klimawandel zu gestalten. Im Kern geht es darum Niederschlagswasser aus dem Siedlungsbereich nicht zentral abzuleiten, sondern wie bei einem Schwamm zu halten (versickern, speichern, nutzen). In folgender Abbildung ist das Prinzip der Schwammstadt bildlich dargestellt:



Abbildung 13: Prinzip der Schwammstadt

Die Ziele dieses Ansatzes sind:

- Stärkung des innerörtlichen lokalen Wasserhaushalts in Richtung eines naturnahen Wasserhaushaltes und Verbesserung der innerörtlichen Lebensqualität
- Einsatz des Wassers zur Stärkung der innerörtlichen Begrünung: Stadtbäume, Grünflächen und Dach- und Fassadenbegrünung sind zentral, um das Mikroklima bei Hitzeperioden positiv zu beeinflussen. Auf der anderen Seite ist innerörtliche Vegetation (aufgrund der nicht-natürlichen Umgebung) bei Trocken- und Hitzeperioden besonders anfällig. Deshalb ist es wichtig, Wasser aus Überschusszeiten für Hitze- und Dürreperioden zurückzuhalten. Damit kann das Stadtgrün geschützt und dessen Ökosystemleistung (Verdunstungskühlung, Beschattung) genutzt werden
- Schaffung dezentraler Retentionsräume für Starkregen: Durch die Summe vieler Retentionselemente ist es möglich die Auswirkungen von Starkregenereignisse abzu-dämpfen. Dadurch können die Kanalisation und die Vorfluter entlastet, sowie Schäden an Gebäuden vermieden werden. Weiterhin wird das Wasser aus „zu viel Wasser“-Phasen für „zu wenig Wasser“-Phasen verfügbar gemacht
- Stärkung des regionalen Gewässerhaushalts (Fließgewässer, Grundwasser, Biotop): In den extremen Trockenjahren 2018-2020 sind im Kreis Viersen mehrere Fließgewässer erstmals trockengefallen und Biotop wurden in Mitleidenschaft gezogen. Gleichzeitig sind seit ca. 20 Jahren fallende Grundwasserspiegel zu beobachten. Die Stärkung des naturnahen Wasserhaushalts innerorts trägt zur Erhöhung der Resilienz des regionalen Wasserhaushalts vor dem Hintergrund des Klimawandels bei

Die stetig steigenden Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlungen stellen Städte und Gemeinden sowie die Genehmigungsbehörden des Kreises vor große Herausforderungen. Auf der einen Seite zeigt sich, dass gerade dezentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung gute Reinigungsleistungen erzielen und die Wirkungsgrade dieser Anlagen deutlich höher sind als die von herkömmlichen Regenbecken.

Auf der anderen Seite ist nicht außer Acht zu lassen, dass solche Anlagen deutlich höhere Aufwendung für Planung, Nachweisführung und Betrieb sowie vor allem auch damit verbundene erhöhte Kosten mit sich bringen.

Im Rahmen des Klimafolgenanpassungskonzepts Stufe 2 wurden diesbezüglich die Themen „Klimaangepasste Bauleitplanung“, „wasserbewusste Stadtentwicklung“ und „Ideenwerkstatt Stadtbäume Kreis Viersen“ behandelt, die in die separaten Klimafolgenanpassungskonzepte der Städte und Gemeinden einfließen. Bereits heute führen die kreisangehörigen Kommunen zahlreiche Maßnahmen durch (z.B. vermehrte Begrünung und Versickerung), die darauf abzielen die Innenbereiche klimaangepasst zu entwickeln. Mit den Klimafolgenanpassungskonzepten wird dieser Weg verstärkt.

## 4.2 Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt

### Niedrigwasser



Abbildung 14: Trockengefallene Nette im Kreis Viersen

Die Auswirkungen des Klimawandels sind deutlich am Zustand und der Entwicklung der Fließgewässer im Kreis Viersen zu beobachten. Länger andauernde Niedrigwasserstände in den Gewässern oder sogar Trockenfallen der Gewässer können zur Beschädigung der Biozönose (Gemeinschaft von Organismen im Gewässer) führen. Gerade Makrophyten

(pflanzliche Organismen) erholen sich nach dem Trockenfallen eines Gewässers nur langsam. Die Nette wies in den Trockenjahren 2018-2020 die größte Betroffenheit auf, was dazu führte, dass erstmalig der Unterlauf der Nette gänzlich trockenfiel. Neben dem ausbleibenden Zufluss aus Niederschlag während Trockenperioden, tragen die hohen Grundwasserentnahmen im Netteeinzugsgebiet zur Vulnerabilität der Nette bei. Gerade in Trocken- und Hitzeperioden steigen diese noch einmal an (u.a. für Bewässerungslandwirtschaft). Die Niers ist weniger von Niedrigwasser betroffen. Dies liegt zum einen daran, dass die Niers im Quellbereich durch Sumpfungswasser aus dem Braunkohletagebau gespeist wird und somit zum Teil unabhängig von niederschlagsinduzierten Abflüssen und Grundwasserzuströmen ist. Auch der Zufluss der

großen Kläranlage Mönchengladbach-Neuwerk kurz vor der Kreisgrenze trägt zu einem relativ konstanten Abfluss bei. Die Schwalm wird in ihrem Quellbereich ebenfalls durch Sumpfungswasser gestützt (direkte Einleitung und Grundwasserinfiltration), was auch hier zu einem reduzierten Risiko von Trockenfallen von Gewässerabschnitten führt. Dagegen zeigte sich an vielen kleineren Zuflüssen von Niers und Schwalm die zunehmende Niedrigwasserproblematik sehr wohl. Beispielsweise fiel der Hammer Bach in Viersen in Trockenjahren 2018-2020 erstmalig trocken.

Eine wichtige Maßnahme zur Regulierung des Abflussregimes der Gewässer und zur Schaffung von naturnahen Rückzugsräumen für Flora und Fauna ist die Renaturierung von Gewässern. Durch mäandrierende Gewässerläufe wird die Fließgeschwindigkeit in den Gewässern verlangsamt, Wasser in der Fläche zurückgehalten und gespeichert, sowie die Ausbildung von Flussauen gefördert. Auch der in den letzten Jahren im Kreis Viersen häufiger auftretende Biber trägt mit seinen Bauten auf natürliche Weise dazu bei, dass der Abfluss reguliert wird und das Flussbett eine neue naturnahe Gestalt annimmt.

Beobachtet werden konnte ebenfalls, dass sich durch erhöhte Wassertemperaturen die Gefahr von z. B. Blaualgenbefall (Cyanobakterien) in Gewässern im Kreis Viersen erhöht. Weiterhin kann die Kombination aus Niedrigwasserabfluss, erhöhter Wassertemperatur und ggf. Zufluss aus Mischwassereinleitungen (Abwasser aus der Kanalisation) zu derart ungünstigen Bedingungen führen, dass es zu einer erhöhten Sauerstoffzehrung im Gewässer kommt und etwa massives Fischsterben hervorgerufen wird. Mit zukünftig weiter steigenden Temperaturen wird sich auch diese Entwicklung verstärken.

Aktuelle Untersuchungen des Kreises in Kooperation mit den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden beschäftigen sich mit der Bewertung der Niedrigwasserrisiken von Fließgewässern (insbesondere bzgl. Nette). Mittelfristiges Ziel ist es hier, gewässerpegel- und grundwassermessstellenbasiert Vorsorgemaßnahmen treffen zu können.

#### Flusshochwasser, Starkregen und Nassperioden

Durch das Land NRW wurde im Kreisgebiet Viersen sowohl die Niers, als auch ein Zufluss der Niers (Hammer Bach), mit einer erhöhten Hochwassergefährdung ausgewiesen. Hierfür wurden und werden (aktualisierte) Gefahren- und Risikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne für verschiedene Szenarien auf Landesebene, in Abstimmung mit dem Kreis und den kreisangehörigen Kommunen, erarbeitet. In der weiter zurückliegenden Vergangenheit waren vor allem Hochwässer im Winter und Frühjahr, welche durch große Regenmengen, teilweise verbunden mit Schneeschmelze, verursacht wurden, die hauptsächliche Herausforderung für die Wasserwirtschaft. Dies hat sich im Zuge des Klimawandels geändert. Heute kommt es vor allem in Folge sommerlicher Starkregenereignisse zu erhöhten Wasserständen in den Gewässern.

Insbesondere in kleinen bis mittelgroßen Nebengewässern kommt es durch häufiger auftretende Starkregenereignisse und der damit verbundenen Überlastung von Kläranlagen und Regenüberlaufbecken, vermehrt zu hydraulischen und stofflichen (organischen) Belastungen. Nicht nur die stoffliche Belastung führt zu einer Schädigung der Biozönose, sondern auch die

hydraulische Belastung, sorgt dafür, dass Kleinstlebewesen und Pflanzen von der Gewässer-  
sohle weggespült werden.

Eine weitere sich im Zuge des Klimawandels verstärkende Herausforderung ist die Belastung  
von Fließgewässern durch Erosion in Folge von Starkregen. Dies konnte in den vergangenen  
Jahren zum Beispiel an der Schwalm beobachtet werden, wo Bodenabträge aus landwirt-  
schaftlichen Flächen die Schwalm sowie deren Seen beeinträchtigten, da vermehrt organische  
Belastungen in die Gewässer gespült wurden. Nachdem die letzten 15 Jahre insgesamt relativ  
trocken ausfielen, trat im 2023 bis hinein ins Jahr 2024 eine außergewöhnliche Nassperiode  
auf, mit im Vergleich zum extremen Trockenjahr 2028 doppelt so hohen Niederschlägen. Zu  
Überschwemmungen führten die großen Niederschlagsmengen nicht. Lokal führte das „Zu  
viel“ an Wasser aber zu volllaufenden Kellern. Ein Phänomen, das seit Jahrzehnten nicht mehr  
auftrat.

### Paradigmenwechsel in der Wasserwirtschaft



Abbildung 15: Entwässerungsgraben im Niers-Einzugsgebiet

Lange Zeit war es Ziel das Niederschlagswasser so schnell wie möglich aus der Landschaft „wegzu-  
bekommen“. Dies galt so-  
wohl für Fließgewässer,  
die begradigt wurden, um  
eine Hochwassergefahr  
zu vermeiden und die oft-  
mals sumpfige Land-  
schaft zu entwässern, als  
auch für die Siedlungsent-  
wässerung, die Nieder-  
schlagswasser vollstän-  
dig von Siedlungsflächen  
zu den Vorflutern leiten  
sollte (Versiegelung von  
Flächen und Ableitung  
über die Kanalisation).

Seit der EU- Wasserrahmenrichtlinie aus dem Jahr 2000, sollen Gewässer verstärkt renaturiert  
und somit an ihren Ursprungszustand angenähert werden. Neben der Erhöhung der Artenviel-  
falt und der Herstellung eines naturnahen Hochwasserschutzes, wird durch eine Renaturie-  
rung auch der Landschaftswasserhaushalt positiv beeinflusst. Bei Hochwasser und/oder  
Starkregen kann Wasser in Auenländern gepuffert werden. Gleichzeitig wird dieses Über-  
schusswasser gespeichert und reichert das Grundwasser an, was wiederum den Folgen von  
langen Trockenperioden entgegenwirkt.



Abbildung 16: Renaturierung eines Abschnitts der Nette. Mehr Raum für Starkregen und verstärkte Grundwasseranreicherung (Quelle: Netteverband)

Neben der Renaturierung von Fluss- und Bachabschnitten steht der Rückhalt von Wasser im weit verzweigten Grabensystem im Bereich der Niers im Fokus der Aktivitäten im Kreis Viersen. Im Rahmen des BMU-geförderten Projekts NiersCon plant der Kreis in Kooperation mit den Wasser- und Bodenverband der Mittleren Niers das Gr-

bensystem durch eine integrierte Steuerung dahingehend zu optimieren, dass es sowohl dem Hochwasserschutz als auch dem gezielten Wasserrückhalt bestmöglich gerecht wird. Dabei soll untersucht werden, wie das dezentral in den Gräben gespeicherte Niederschlagswasser etwa zur Grundwasseranreicherung, zur Ableitung in Auenbruchwälder oder eventuell zur direkten Verwendung genutzt werden kann. Die Ergebnisse dieses Pilotprojekts sollen auf die Einzugsgebiete von Nette und Schwalm übertragen werden.

Wie in Kapitel 4.1 „Siedlungsraum der Städte & Gemeinden“ beschrieben, rücken auch in Siedlungsbereichen Strategien in den Fokus, das Niederschlagswasser nicht ausschließlich abzuleiten, sondern vermehrt, nach dem Vorbild der Natur, dezentral zu halten. Dies hat positive Effekte für den Starkregenrückhalt innerorts sowie für die städtische Vegetation und damit verbunden auch für die Hitzebelastung.

Insgesamt geht es bei der Klimaanpassung von Fließgewässern und des Landschaftswasserhaushalts darum, mit der sich durch den Klimawandel verändernden Niederschlagsverteilung (Perioden mit „zu viel“ Wasser vs. Perioden mit „zu wenig“ Wasser) besser umzugehen.

### 4.3 Feuchtgebiete, Moore und Heiden

#### Feuchtgebiete

Eine Besonderheit im Kreis Viersen sind seine zahlreichen ökologisch wertvollen Feuchtgebiete, Moore und Heiden. Die Feuchtgebiete im Kreis Viersen sind oftmals mit den Fließgewässern zusammenhängende Ökosysteme. Gerade im Bereich der Nette werden sie durch eine direkte Grundwasser- oder Oberflächenwasseranbindung gestützt. Im direkten Einflussbereich der Niers finden sich insbesondere bei Grefrath Feuchtwiesen, Blänken (flache, temporär wasserführende Geländemulden) sowie Auenbruchwälder. Auch im Bereich der Schwalm und deren (früheren) Mäanderschleifen sind ausgedehnte Feuchtgebiete anzutreffen.

Die Situation, dass Feuchtgebiete temporär wenig Wasser führen bzw. trockenfallen ist zu einem gewissen Maß normal. In den sehr trockenen Jahren 2018 – 2020 waren diese jedoch

durch ausbleibende Niederschläge, eine geringe Wasserführung der angrenzenden Fließgewässer und sinkende Grundwasserstände außergewöhnlich stark betroffen, sodass erhebliche Schäden an der Biozönose auftraten. Vor dem Hintergrund der bisher beobachteten sowie projizierten Zunahme von Trocken- und Hitzeperioden im Frühjahr und Sommer, ist zu befürchten, dass sich die Betroffenheit der Feuchtgebiete im Kreis Viersen verschärfen wird.

Auf der anderen Seite können Feuchtgebiete bei Starkregen, Flusshochwasser oder Nassperioden die anfallenden Wassermassen sehr gut aufnehmen und speichern. Neben den positiven ökologischen Effekten wird hier Grundwasser über Versickerung des gespeicherten Wassers angereichert, wovon die Feuchtgebiete in Trockenphasen wiederum selbst profitieren. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der projizierten Trendverschärfung zur Zunahme von Extremwetterereignissen (temporär zu viel bzw. zu wenig Wasser) ist entsprechend die gezielte „Nutzung“ von Feuchtgebieten zur Wasserrückhaltung zu fördern.

Neben dem Schwammeffekt auf den Landschaftswasserhaushalt bietet die Wiedervernässung und extensive Nutzung von Flächen mit Moor- oder Anmoor-Böden (z. B. im Bereich der Niers) ein hohes Potential zur Kohlenstoffspeicherung. Acker- und Grünlandstandorte, die bisher nur durch künstliche Entwässerung nutzbar und daher CO<sub>2</sub>-Quellen sind, können wiedervernässt als grundwassergesättigte Böden mehr organisches Material und Kohlenstoff speichern.

### Moore

Im Kreis Viersen existieren zahlreiche einzelne Heidemoore (Moore umgeben von Heideflächen) im Naturschutzgebiet am Grenzwald bei Kaldenkriechen, Hangmoore (Moore, die sich infolge ständig zufließenden Hangwassers bilden) in den Hinsbecker Höhen im Naturschutzgebiet „Kriechenbecker Seen und Kleiner De Wittsee“, das 65 ha große Gagelmoor im Naturschutzgebiet Elmpeter Schwalmbruch und mehrere Moore im Naturschutzgebiet Lüsekamp und Boschbeek.



Abbildung 17: Heidefläche im Bereich der niederländischen Grenze

Mooren) sollte vor dem Hintergrund des Klimawandels daher vorangetrieben werden.

### Heiden

Neben zahlreichen Feuchtgebieten und Mooren, existiert eine Vielzahl an Heiden im Kreis Viersen. Im Brachterwald erstreckt sich auf den Flugsanddünen ein weit ausgedehntes Mosaik aus Heiden und Wäldern. Neben den bereits genannten Heideflächen im Grenzwald bei Kaldenkirchen sind auch die Wacholderheiden im Elmpter Schwalmbruch und die Heiden im Naturschutzgebiet Lüsekamp und Boschbeek zu nennen.

Heiden kommen auf sandigen, nährstoffarmen Böden vor und weisen eine einzigartige Vegetation auf. Aufgrund der sandigen Eigenschaften wird das Wasser in diesen Böden nicht gespeichert und versickert in tiefer gelegene Bodenschichten. Entsprechend sind Heiden besonders anfällig bei verstärkt auftretenden Trockenperioden. In den besonders stark ausgeprägten Trockenperioden der Jahre 2018 - 2020 waren die ökologisch sehr wertvollen Heideflächen und deren Flora und Fauna deshalb stark betroffen.

Die Moore im Kreis Viersen haben die in den vergangenen Jahren verstärkt aufgetretenen Trockenperioden relativ gut überstanden. Dies hat damit zu tun, dass Moore ähnliche Wasserhaltungseigenschaften wie ein Schwamm aufweisen. In Nassperioden oder auch bei Starkregen, saugen sie sich voll und speichern sehr große Mengen an Wasser. In Trockenperioden können Moore und die auf ihnen beheimatete Flora und Fauna von diesem Wasservorrat zehren. Auch ggf. im Moor entspringende Bäche oder Feuchtgebiete profitieren von diesem Effekt und sind weniger anfällig gegenüber Niedrigwasser und Austrocknung. Moore können weiterhin, wie bereits im Abschnitt „Feuchtgebiete“ angemerkt, aufgrund ihres CO<sub>2</sub>-Speichervermögens, einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Der Schutz und die Revitalisierung (Wiedervernässung von

## 4.4 Waldgebiete

Im Kreis Viersen gibt es zahlreiche größere und kleinere Waldgebiete. Im Westen des Kreises bestehen an der Grenze zu den Niederlanden mehrere Kiefer- und Laubwälder (Kaldenkirchen Grenzwald, Brachter Wald, Elmpter Wald, Meinweg), welche mit Mooren und Heiden versetzt sind. An der Nette und den umliegenden Netteseen, sowie an der Schwalm, der Niers und deren Zuflüsse, herrschen sogenannte Auenbruchwälder vor. Diese sind geprägt durch regelmäßige Überflutungen in Folge von Flusshochwasser und weisen Grundwassernähe auf. Durch diese Eigenschaften handelt es sich um teilweise sumpfige Wälder auf Niedermoorböden. Im sonstigen Kreisgebiet bestehen mehrere Laubwälder, unter anderem auf den Süchtelner und Hinsbecker Höhen.

### Zustand

Generell wird beobachtet, dass die Bäume in den Wäldern immer früher Alterserscheinungen aufweisen. Buchen, Eichen und Douglasien zeigen seit ca. 2010 spürbar mehr Schädigungen durch Trockenheit und Schädlinge. Dies kann als Hinweis auf durch den Klimawandel induzierte langfristige Änderungen gedeutet werden. Weiterhin wird, aufgrund des Trends zu geringer werdenden Niederschlägen im Frühjahr, die Aufforstung mit jungen Bäumen erheblich schwieriger. Aus diesem Grund wird vermehrt mit sogenannten Altholzschirmen gearbeitet, die den heranwachsenden Jungbäumen Schatten und Windschutz spenden. Die im Rahmen des Klimawandels häufig genannten stark problembehafteten Fichtenwälder sind im Kreis Viersen eher sporadisch vorhanden. Beispiele für Baumarten im Kreis Viersen, bei denen die Klimawandelfolgen besonders stark durchschlagen, sind Ahorngewächse. Die amerikanische Roteiche kann dagegen beispielhaft als klimaresistent bezeichnet werden.

### Eigentümerverhältnisse

Die Struktur der Waldbesitzenden im Kreis Viersen teilt sich auf relativ wenige Großprivatwaldbesitzer und viele Klein- und Kleinstprivatwaldbesitzer auf. Gerade letztere sind auf Unterstützung, beispielsweise bei vorbeugenden Waldbrandschutzmaßnahmen, angewiesen. Der Kreis sowie die kreisangehörigen Kommunen besitzen ebenfalls große Waldflächen. Im Vergleich zu den Privatwäldern, kann bei den Wäldern in öffentlicher Hand der Naturschutz und die Naherholung stärker in den Vordergrund gestellt werden, da wirtschaftliche Interessen der Forstwirtschaft weniger relevant sind.

### Einfluss von Trockenperioden am Beispiel des Kaldenkirchener-Grenzwaldes

Der Einfluss häufiger und länger auftretender Trockenperioden kann am Beispiel der Kiefern, welche mit zu den ältesten Baumarten im Kreisgebiet zählen, veranschaulicht werden. Im Bereich des Kaldenkirchener Grenzwaldes liegt in ca. 1 m Bodentiefe eine wasserstauende Ton-schicht. In Zeiten mit ausreichend Wasserdargebot konnten die Bäume aus dieser Bodenschicht Wasser und Nährstoffe beziehen. Entsprechend sind die dortigen Kiefern besonders groß gewachsen und weisen einen hohen Wasserbedarf auf. Über Jahrzehnte existierte ausreichend oberflächennahes Wasserdargebot. Die Wurzel der Bäume mussten somit nur in geringe Tiefen vordringen. Während der außergewöhnlich langanhaltenden Trockenperioden der

Jahre 2018 – 2020 erschöpfte sich der oberflächennahe, geringmächtig ausgeprägte Grundwasserleiter zusehends. Die flachen Wurzeln konnten nicht mehr genügend Wasser fördern und zudem nicht durch die Tonschicht wurzeln, um an tiefergelegene Grundwasserschichten zu gelangen. In der Folge traten erhebliche, teilweise irreversible Trockenschäden an den Kiefern auf.

#### Unterschiedliche Auswirkungen auf verschiedenen Baumarten am Bsp. der Süchtelner Höhen

Insbesondere Buchen hatten aufgrund der extremen Trockenheit und Hitze in den Jahren 2018 – 2020 erstmals erhebliche Probleme ihren Wasserbedarf nachzukommen. Dagegen zeigten sich Eichen deutlich resistenter gegen die Trockenheit und Hitze. Deren Anfälligkeit gegenüber Insektenschäden ist sogar zurückgegangen.

#### Einflüsse von Trockenperioden auf Auenbruchwälder

Die stark ausgeprägte Niedrigwasserproblematik der Nette in den Jahren 2018 – 2020 wirkte sich auch auf die dort angrenzenden Auenbruchwälder negativ aus, die nicht ausreichend mit Wasser gespeist werden konnten. Wie im Abschnitt „Feuchtgebiete“ beschrieben, können Auenbruchwälder bei Starkregen und/oder Flusshochwasser die anfallenden Wassermassen sehr gut aufnehmen und speichern. Neben dem Hochwasserschutz hat dies auch sehr positive Effekte auf den Landschaftswasserhaushalt. Durch die Schwammwirkungen wird zum Beispiel Grundwasser angereichert, welches bei längeren Trockenperioden dann wiederum den Basisabfluss von Fließgewässern stützen kann.

#### Wald- und Heidebrand

Im Frühjahr 2020 ereignete sich im Naturschutzgebiet De Meinweg ein außergewöhnlich großer Wald- und Heidebrand. Grenzüberschreitend waren niederländische und deutsche Feuerwehren im Einsatz (insgesamt 1.600 Kräfte aus NRW). Erst nach fünf Tagen und erheblichen Anstrengungen konnte der Brand unter Kontrolle gebracht werden. Die Folgen sind bis heute weitflächig sichtbar. Die sandigen Böden in der niederländischen Grenzregion trocknen bei längeren Trockenphasen schnell aus. Die in den dortigen Wäldern anzutreffenden Kiefern lassen zudem eine, aus ökologischer Sicht zu begrüßende, intensive bodennahe Vegetation zu (Gräser etc.). Entsprechend ist hier das Risiko höher, dass sich auf ausgetrockneten Grasflächen (zunderartig) ein Feuer entwickelt, als beispielsweise auf den Süchtelner Höhen, wo der Boden weniger schnell austrocknet, und auch weniger bodennahe Vegetation existiert, die sich entzünden könnte. Es ist zu



Abbildung 18: Spuren des Wald- und Heidebrands 2020

befürchten, dass in Folge der projizierten Klimaentwicklung (vermehrt auftretenden Trocken- und Hitzeperioden) und den tendenziell abnehmenden Niederschlägen im Frühjahr, die Waldbrandgefahr weiter steigen wird. Als Konsequenz aus dem Wald- und Heidebrand 2020 erarbeitet der Kreis Viersen eine Kreiskonzept Waldbrandbekämpfung. In diesem Rahmen wurden bereits zwei Waldbrandfahrzeuge angeschafft, die von den einzelnen Feuerwehren im Kreisgebiet im Bedarfsfall genutzt werden können. Bereits zuvor beteiligte sich der Kreis am grenzüberschreitenden EU-INTERREG-Projekt „Wald- und Naturbrandprävention“.

## 4.5 Grundwasser und Wasserversorgung

### Entwicklung bis heute

Seit Anfang der 2000er bis zum Jahr 2022 konnte in ganz NRW ein anhaltender fallender Trend bei den Grundwasserständen beobachtet werden, welche im Jahr 2019 in teils historischen Tiefständen mündete. Parallel dazu fiel die Grundwasserneubildung deutlich niedriger aus als im langjährigen Mittel. Als Erklärung dafür wird eine Überlagerung natürlicher Klimavariabilität mit den bereits beobachtbaren Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels vermutet (LANUV / FZ Jülich, 2021). Im Verbandsgebiet des Erftverbands konnte in diesem Zeitraum insgesamt eine unterdurchschnittliche (im Vergleich zum langjährigen Mittel) Grundwasserneubildung beobachtet werden. Insgesamt gab es in 13 von 20 Jahre eine Unterschreitung des langjährigen Mittelwerts. An Referenzgrundwassermessstellen im Kreis Viersen ist seit Anfang der 2000er Jahre ein abfallender Trend der Grundwasserstandsentwicklung zu erkennen. In den Trockenjahren 2018 - 2020 konnte teilweise starke Absenkung des Grundwasserstands im oberen Grundwasserleiter beobachtet werden. Wie nachfolgendem Diagramm zu entnehmen folgte 2023 dann ein außergewöhnlich nasses Jahr, in dem beispielsweise in Nettetal im Vergleich zum extremen Trockenjahr 2018 doppelt so viel Niederschlag fiel. Seitdem sind im gesamten Kreisgebiet wieder steigende Grundwasserspiegel zu beobachten.

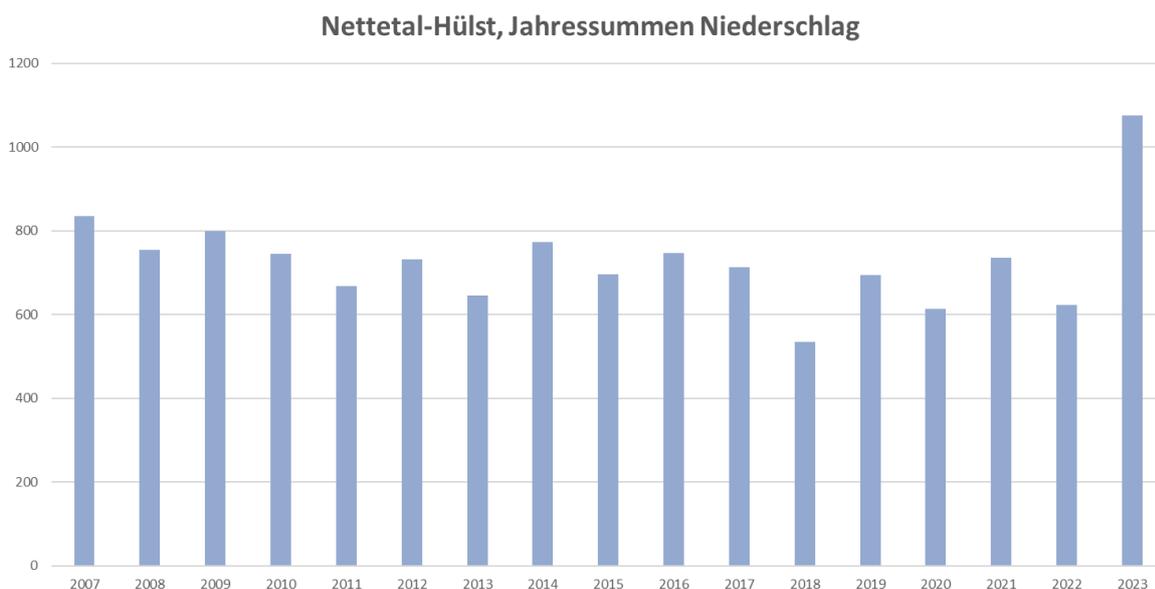


Abbildung 19: Jahressummen der Niederschläge in Nettetal-Hülst, Quelle: DWD

### Wasserverfügbarkeit - Zukünftige prognostizierte Entwicklung

Die sich mit dem Klimawandel sich verändernden saisonalen Niederschlagsverteilungen haben einen Einfluss auf die Grundwasserneubildung (GERICS, 2021).

- Weniger Niederschlag im Frühjahr / Sommer, mehr oder gleichbleibend im Winter
- Mehr Starkregenereignisse = höherer Oberflächeneinfluss
- Erhöhung Temperatur, mehr Hitzetage = höheres Verdunstungspotential
- Längere Vegetationsperiode = höherer Wasserbedarf der Pflanzen

In einer LANUV/FZ-Jülich-Studie (2021) zeigt sich, dass die Prognose der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung relativ konstant ausfällt und sogar eine leichte Zunahme für den Niederrhein prognostiziert wird. Begründet wird dies, durch eine kompensierende Wirkung der zunehmenden Winterniederschläge. Dies bezieht sich jedoch nur auf die mittlere jährliche Betrachtung. Saisonal ist gerade im Frühjahr und im Sommer damit zu rechnen, dass es zu deutlichen Defiziten bei der Grundwasserneubildung und zu sinkenden Grundwasserständen kommen kann. Neben häufiger vorkommenden Trockenjahren und -perioden, kann sich dieser Trend mit weiteren klimawandelbedingten Erscheinungen überlagern. Weiterhin ist zu beachten, dass durch höhere Lufttemperaturen die Vegetationsperiode im Frühjahr stetig früher einsetzt und eine Erhöhung der Verdunstungsraten nach sich zieht. Dies steht einer geringeren Wasserverfügbarkeit durch tendenziell zurückgehende Niederschläge im Frühjahr gegenüber.

### Wasserbedarf - Zukünftige prognostizierte Entwicklung

Die prognostizierten höheren Temperaturen, häufiger vorkommende Trocken- und Hitzeperioden sowie längere Vegetationsperioden können zu einem Anstieg des Grundwasserbedarfs der im Kreis Viersen stark ausgeprägten landwirtschaftlichen Bewässerung führen. Weiterhin ist von einem zumindest temporären höheren Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung auszugehen. In Folge von Trocken- und Hitzeperioden könnte es wie im Jahr 2018 vermehrt zu einem erhöhten Spitzenwasserbedarf und/oder einer Verlängerung der Zeiträume hoher Nachfragen kommen (höherer Bedarf der Bevölkerung, nicht nur zum reinen Trinkwassergebrauch, sondern auch zur Gartenbewässerung / Pools usw.). Die Auswirkungen dieser Entwicklung betreffen nicht nur das Grundwasserdargebot, sondern lassen auch die Wasserversorgungs-Infrastruktur (Transportleitungen, Aufbereitung, Wasserspeicher) an ihre Grenzen stoßen (Erftverband / NEW, 2019). Dieser höhere Bedarf korrespondiert mit der oben beschriebenen zumindest temporär geringeren Grundwasserverfügbarkeit. Beide Effekte verstärken sich gegenseitig.

Derzeit führt der Kreis Viersen in Kooperation mit den Wasserversorgungsunternehmen im Kreis sowie dem Erftverband eine Untersuchung zur Bilanzierung des verfügbaren Grundwasserdargebotes im Kreisgebiet Viersen durch. Mit der Bilanzierung wird eine Grundlage zur Beurteilung der Bewirtschaftung des regionalen Wasserhaushalts im Rahmen der Gewässeraufsicht und der Erteilung von Wasserrechten erstellt.

## 4.6 Biodiversität und Naturschutz

Im Kreis Viersen befindet sich eine Vielzahl unterschiedlicher Naturschutzgebiete, in denen Oberflächengewässer, Feuchtgebiete, Moore und Heiden wichtige Bestandteile sind. Aber auch außerhalb der Naturschutzgebiete gilt es die Natur bzw. die Biodiversität zu schützen. Auf globaler Ebene stellt der Klimawandel, neben der Intensivierung der Landnutzung und der Übernutzung von Arten, die dritt wichtigste Gefährdungsursache für die biologische Vielfalt dar. In Europa stiegen in den letzten 100 Jahren die mittlere Lufttemperatur um 1,3 Grad Celsius, was rechnerisch einer Verschiebung der Temperaturzonen um mehr als 100 km nach Norden, entspricht (BfN, 2020). Veränderte Temperaturen und Niederschläge sowie Extremereignisse haben bereits jetzt Auswirkungen auf Verbreitung, Jahresrhythmus und Fortpflanzung von Tier- und Pflanzenarten. Besonders deutlich wird dies an der nachweislich früheren Blüte und Fruchtbildung bei Pflanzen oder bei der Ausbreitung wärmeliebender Tier- oder Pflanzenarten in zuvor nicht besiedelte nördlichere Gebiete. Diese Entwicklung kann dazu führen, dass spezialisierte Arten durch konkurrenzstarke, von der Erwärmung profitierenden Arten verdrängt werden (BfN, 2020). In jüngster Zeit haben eine ganze Reihe von Tierarten Nordrhein-Westfalen im Zuge des Klimawandels neu oder wieder besiedelt, wie etwa die Vogelart Bienenfresser. Auf der anderen Seite stehen Bestände von Arten, die in Mooren und Feuchtwiesen beheimatet sind, aufgrund häufigerer Trockenheit zur Brutzeit im Frühjahr z.T. unter Druck. Ein weiterer Aspekt ist, dass es durch die klimatischen Veränderungen zum verstärkten Auftreten von Schadorganismen kommen kann. Diese treffen auf Pflanzen, die durch häufiger vorkommende Hitze- und Trockenperioden so stark gestresst sind, dass sie weniger widerstandsfähig gegen den Befall von Schadorganismen sind (Klimabericht NRW 2021, LANUV).



Abbildung 20: Feuchtbiotop im Naturschutzgebiet Krickenbecker Seen - Rohrdommelprojekt, Nette

### Entwicklung von Libellen im Kreis Viersen, stellvertretend für weitere Arten

Eine aktuelle, auf langfristig angelegten Untersuchungsprogrammen beruhende, Publikation der Biologische Station Krickenbecker Seen e. V. zur Entwicklung der Libellen im Kreis Viersen kommt zu dem Schluss, dass der „Hauptgrund für die Zunahme der Artenzahl in den letzten Jahrzehnten zweifellos der Klimawandel [ist], der hier heute auch solchen Libellenarten das Leben ermöglicht, die noch vor drei Jahrzehnten weitgehend auf den Mittelmeerraum beschränkt waren“ (Kreis Viersen / BSKS, 2022). Betont wird in dem Zusammenhang, dass die Zunahme der untersuchten Libellenarten jedoch ohne die weitreichenden Naturschutzmaßnahmen der letzten Jahrzehnte wie das Unterschutzstellen wertvoller Gebiete sowie die Anlage und Vernetzung von Kleingewässern nicht möglich gewesen wären. Ebenfalls für den Libellenschutz förderlich war, dass durch die zunehmende Leistungsfähigkeit der Kläranlagen sich auch die Wasserqualität der Fließgewässer Schwalm, Nette und Niers deutlich erhöhte. Interessant ist weiterhin, dass es auch Libellenarten gibt, die vom vermehrten Vorkommen sommertrockener Gewässer(bereiche) profitieren.

## **4.7 Landwirtschaft**

Die Landwirtschaft ist für den Kreis Viersen landschaftlich und wirtschaftlich prägend. Die Region ist ein Gunst- bzw. Hohertragsstandort und sichert überregional die Versorgung mit Lebensmitteln. Dahingehend ist der Gemüse- und Kartoffelanbau von besonderer Bedeutung. Die Landwirtschaft ist wie kein anderer Wirtschaftszweig direkt abhängig vom Klima- und Wettergeschehen, entsprechend zeigen sich hier bereits heute vielfältige Auswirkungen der Klimaänderung, die sich zukünftig noch verstärken werden.

### Einfluss auf Vegetationszeiten

Da die Temperatur im Mittel in den letzten Jahrzehnten signifikant gestiegen ist (im Kreis Viersen um ca. 2 °C seit den 1950er Jahren) und damit einhergehend z. B. der letzte Frosttag im Frühling immer früher eintritt, verlängern sich auch die Vegetationszeiten und Anbauphasen in der Landwirtschaft. Entsprechend kann beobachtet werden, dass der Beginn der Fruchtblüte für verschiedene Arten immer früher im Jahr erfolgt.

Bei Winterweizen und Mais ist die Datenlage für den Beginn der Bestellung (Aussaat) sowie das sogenannte Auflaufen (Durchstoßen des jungen Keims durch die Bodenoberfläche) im Kreis Viersen besonders gut. Beim Mais lässt sich ein eindeutiger Trend erkennen. Neben etwaigen anderen Einflüssen (verändertes Saatgut durch Züchtung, verbesserte Anbaupraxis) ist dies auf die deutliche Temperaturzunahme im Frühjahr zurückzuführen. Auch beim Winterweizen zeigt sich ein Trend zu früherer Aussaat und Auslaufen, wenn auch nicht so deutlich wie beim Mais. Laut Klimabericht NRW 2021 des LANUV muss hier jedoch mitberücksichtigt werden, „dass die Aussaat aufgrund der verlängerten Vegetationsperiode eher später erfolgt, um ein Überwachsen, also ein zu starkes Wachstum vor dem Wintereinbruch, oder auch die Gefahr des Befalls durch Schaderreger zu vermeiden. Somit wird bei der Aussaat des Winterweizens bereits die Anpassung der Landwirte an die Klimawandelbedingungen miteingefasst“.

Darüber hinaus wird beobachtet, dass Kartoffeln immer früher im Jahr angebaut und geerntet werden können. Auch beim Grünland zeigt sich ein früheres Wachstum und eine frühere Ernte

zu Beginn des Jahres, als auch eine Verlängerung der Vegetationszeit mit späterer Ernte im Herbst. Weiterhin wird bei Obstbäumen (z. B. Kirsche) nachweislich eine immer frühere Blüte und Fruchtbildung verzeichnet. Diese Beispiele zeigen, dass sich der Klimawandel in Bezug auf die landwirtschaftliche Produktivität auch positiv auswirken kann. Für die genannten Beispiele wurden öffentlich verfügbare Daten des DWD ausgewertet.

### Niederschlagsverteilung

Die Auswertung der Dürreentwicklung im Kreis Viersen zeigt für die letzten ca. 15 Jahren einen Trend zu häufigeren Dürren (d.h. über einen längeren Zeitraum verringerte Bodenfeuchte), der sich in den Jahren 2018 - 2020 in extremer Form zuspitzte. Weiterhin wird anhand der Analyse der Niederschläge in der Vergangenheit sowie der Projektion zur zukünftigen Entwicklung im Kreis Viersen deutlich, dass sich insbesondere im Frühjahr der beobachtete Rückgang von Niederschlägen und die Zunahme von Trockentagen weiter fortsetzen wird. Zusätzlich zu unterdurchschnittlichen Niederschlägen über längere Perioden, können die gestiegenen Jahresmitteltemperaturen „zu erhöhten Verdunstungsraten der Böden und der Vegetation führen, was einen Wassermangel für das Pflanzenwachstum im durchwurzelten Boden und damit Bodentrockenheit zur Folge haben kann. Weiterhin bewirkt die Erhöhung der Jahresmitteltemperatur eine Verlängerung und einen früheren Beginn der Vegetationszeit. Dadurch wird sich die Situation tendenziell weiter verschärfen, denn je eher das Pflanzenwachstum beginnt, desto eher setzt der Wasserbedarf der Vegetation ein und zehrt am gespeicherten Bodenwasser“ (Klimabericht NRW 2021). Auf der anderen Seite können länger anhaltende Niederschlagsperioden und/oder Starkregen zu Herausforderungen für die Landwirtschaft führen. Im Zusammenhang mit der allgemeinen Zunahme von Wetterextremen, u.a. aufgrund langsam verlaufender bzw. verharrender Hoch- und Tiefdruckgebiete werden im Kreis Viersen auch zunehmend kleinteiligere Wetterlagen beobachtet, die dazu führen, dass sogar relativ nahe beieinanderliegende landwirtschaftliche Felder gleichzeitig entweder unter Wassermangel oder Wasserüberschuss leiden. Als Reaktion auf diese Entwicklung kommen in der Landwirtschaft nunmehr vermehrt Mikrowetterstationen zum Einsatz.

### Anbaukulturen

Infolge der sich ändernden Klimabedingungen insgesamt und insbesondere im Hinblick auf die Ernteaufträge und erhöhten Wasserbedarfe, experimentieren Landwirtinnen und Landwirte im Kreis Viersen mehr und mehr mit dem Anbau „klimaangepasster“ Nutzpflanzen. Beispielsweise kann hier der Anbau hitze- und trockenresistenter Hirse, aber auch Leguminosen sowie Hanf und Lein genannt werden. Gesucht sind dahingehend Züchtungen, die nicht nur mit Trocken- und Hitzeperioden, sondern beispielsweise auch mit den weiter vorkommenden Spätfrösten umgehen können. Ein weiteres Hemmnis ist, dass sich für diese Nutzpflanzen auch ein Markt entwickeln muss. Die zu beobachtende Bildung entsprechender Erzeugergemeinschaften ist dahingehend ein wichtiger Schritt.

### Bewässerung

Die Beregnung bzw. Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen ist im Kreis Viersen stark ausgeprägt. Im Sommer dient sie der Sicherung des Ertrages und erlaubt zum Teil mehrere Ernten

im Jahr. Im Kreisgebiet bestehen insgesamt ca. 1400 Wasserrechte zur Entnahme von Grundwasser zur Bewässerung, Tendenz steigend. Die Struktur der Bewässerung ist entsprechend kleinteilig, die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe verfügen über einen oder mehrere Brunnen. Größere Zusammenschlüsse gibt es nicht. Infolge des prognostizierten Temperaturanstiegs und der damit einhergehenden Zunahme von Hitzetagen als auch der Häufung von Trockenperioden im Frühjahr und Sommer ist von einem weiter steigenden saisonalen Bedarf zur landwirtschaftlichen Bewässerung auszugehen. Auch die sich verlängernde Vegetationsperiode und die Möglichkeit mehrerer Ernten im Jahresverlauf, können zu einem erhöhten Bewässerungsbedarf führen. Wassersparende Bewässerungstechniken wie die Tröpfchenbewässerung werden im Kreis Viersen mittlerweile vermehrt eingesetzt, ihre Verbreitung bleibt aber noch punktuell. Ein Problem wird darin gesehen, dass z.B. beim Anbau von Kartoffeln die Bewässerungsschläuche jedes Jahr gewechselt werden müssen und in der Folge z.T. Plastikmüll auf den Feldern verbleibt. Aber die Erfahrungen mit wassersparenden Bewässerungstechniken in der Region nehmen zu und sollten angesichts der klimatischen Entwicklungen verstärkt weiterverfolgt werden. Darüber hinaus ist zu prüfen inwieweit innovative Methoden zur Wasserspeicherung und/oder Wiederverwendung von Prozesswasser dazu beitragen können, den Gebrauch von Grundwasser zu substituieren. Auf der anderen Seite gilt es das Grundwasserdargebot zu stärken, wie es im Bereich der Niers befindlichen Landschaftsentwässerungssystem geplant ist (vgl. Auswirkung auf Fließgewässer) und aktuell bereits punktuell erfolgt. Ein relativ neu aufkommender Aspekt ist die sogenannte Frostschutzberegnung. Wie oben beschrieben, fangen Obstbäume tendenziell früher an zu blühen. Damit steigt jedoch auch die Gefahr, dass ganze Obstbauplantagen durch Fröste geschädigt werden. Eine Technik dem Vorzubeugen ist die Beregnung mit feinen Wassertröpfchen, kurz vor Einsetzen der Minustemperaturen. Die entstehende dünne gefrorene Wasserschicht schützt die Pflanzen dann vor Schäden. Im Zuge des Klimawandels gewinnt diese Technik und der entsprechende Wasserbedarf mehr und mehr an Bedeutung.

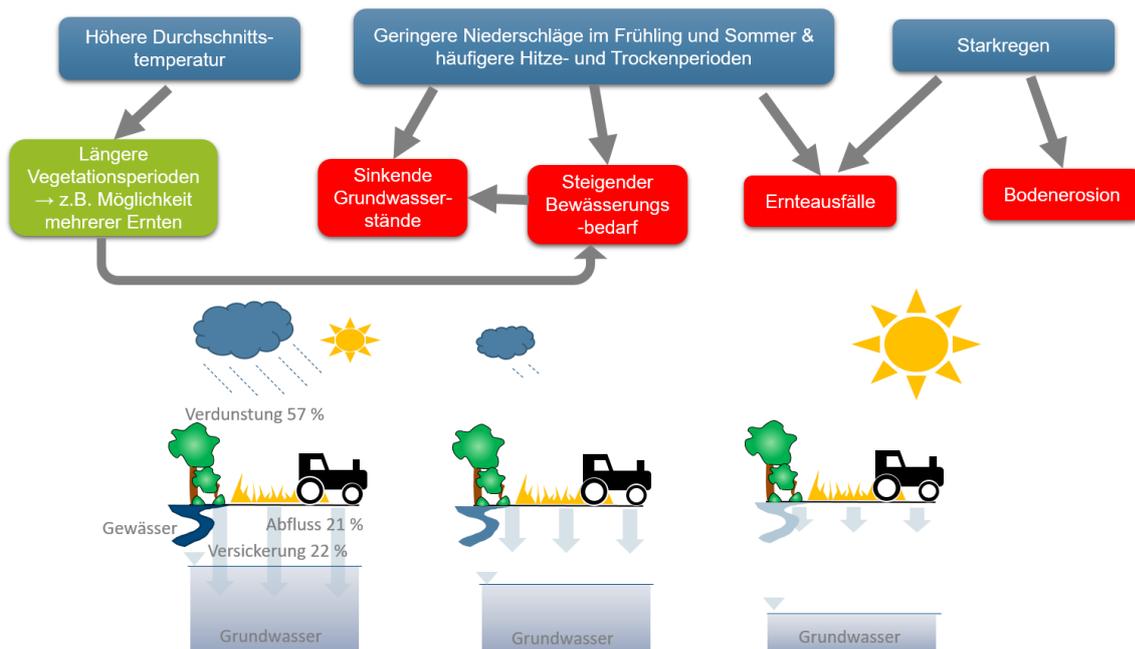


Abbildung 21: Beispielhafter Wasserhaushalt: Auswirkungen der Klimafolgen in der Landwirtschaft

## Erosion

Im Zuge der Häufung und höheren Intensität von Starkregenereignissen steigt auch das Potential der Boden-erosion auf landwirtschaftlichen Ackerflächen. Zum einen ist dies äußerst nachteilig für den Acker selbst, aber auch angrenzende Grundstücke, Straßen oder Oberflächengewässer können von Erosionseintrag betroffen werden. Gerade die relativ kleinen Flüsse im Kreis Viersen wie die Schwalm oder die Nette und die zahlreichen Bäche sind aufgrund ihres relativ geringen Abflusses diesbezüglich besonders vulnerabel. Auf der einen Seite kann mit acker- und pflanzenbaulichen Erosionsschutzmaßnahmen sowie Gewässerrandstreifen der Erosion und deren Folgen entgegengewirkt werden. Auf der anderen Seite ist auch das Zusammenspiel mit angrenzenden, oft stark versiegelten, Flächen in Wohn- oder Gewerbegebieten zu berücksichtigen, von denen bei Starkregenereignissen große Wassermengen oberflächlich abfließen können. Dies



*Abbildung 22: Erosion auf landwirtschaftlicher Fläche nach Starkregenereignis, Zufluss zu Lehmkuhlgraben in Niederkrüchten*

ist ein weiteres Beispiel, welches die Notwendigkeit akteursübergreifender Abstimmung zum Umgang mit dem sich im Zuge des Klimawandels verändernden Wasserhaushalt verdeutlicht.

## Schädlinge

Relativ milde Winter und die Verringerung von Frosttagen führen dazu, dass sogenannte Schädlinge auf Ackerflächen besser überleben können und dann im Frühjahr zu vermehrten Schäden beitragen. Verbunden mit den in den vergangenen Jahren gehäuft vorkommenden Trockenphasen hat dies beispielweise zum verstärkten Auftreten von Mäusen geführt. Der verstärkte Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln könnte eine indirekte Folge dieser Klimawandelauswirkung sein.

## Wärmebelastung in der Tierhaltung

Auch die erhöhte Wärmebelastung von Nutztieren in Ställen ist im Kreis Viersen ein Thema. V.a. die Zunahme und Intensität von Hitzetagen und sogenannten tropischen Nächten führen dazu, dass Hitzestress eine immer größere Rolle spielt. Dies kann wiederum zu erhöhtem

Stromverbrauch zur Kühlung der Ställe führen, welcher ggf. dann nicht aus klimaneutraler Erzeugung bezogen wird. Hier sind kreative Lösungen gefragt Klimafolgenanpassung und Klimaschutz zu verbinden.

## **Quellenhinweise systemische Betroffenheitsanalyse**

Libellen im Kreis Viersen: Erhebliche Bestandsdynamik bei den rasanten Fliegern – Teil 1: Die Gewinner, 2022. Stefani Pleines und Barbara Thomas. Heimatbuch Kreis Viersen 2022.

Auswirkungen des Klimawandels auf die zukünftige Grundwassernutzung – Betroffenheiten, Handlungsbedarfe und Lösungsansätze, 2021. GERICS. Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (2021) 26:61–72.

Klimabericht NRW 2021, 2021. Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring. LANUV. Fachbericht 120.

Mit der Modellkette RCP-GCM-RCM-mGROWA projizierte Grundwasserneubildung als Datenbasis für zukünftiges Grundwassermanagement in Nordrhein-Westfalen, 2021 FZ Jülich, LANUV. Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (2021) 26:17–31.

Biodiversität und Klima: Naturschutz und Klimaschutz zusammen denken. Bundesamt für Naturschutz, 2020. Bundesamt für Naturschutz, BfN.

Jahresbericht Erftverband, 2020.

Auswirkungen der Sommertrockenheit 2018 auf die öffentliche Wasserversorgung, 2019. Erftverband, NEW NiederrheinWasser GmbH, Leitungspartner GmbH. energie wasser-praxis 3/2019.

## **4.8 Hotspots der Klimafolgenanpassung im Kreis Viersen**

Nachdem in den Kapiteln 4.1 – 4.7 der Betroffenheitsanalyse die bisher beobachteten Betroffenheiten im Kreisgebiet insgesamt, mögliche zukünftige Entwicklungen, die vielschichtigen Zusammenhänge zwischen Klimafolgen und anderen Einflussgrößen sowie die Verbindungen der beschriebenen Bereiche untereinander erläutert wurden (systemische Analyse), erfolgt nun eine ergänzende (geografische) Darstellung einzelner Hotspots, denen eine besondere Betroffenheit zugeschrieben wird. Die im Maßnahmenkatalog gelisteten Maßnahmen beziehen bzw. fokussieren sich auf die Betroffenheits-Hotspots.

### **4.8.1 Räumliche Zuordnung von Hitzebelastungsbereichen und Priorisierungsflächen für den Wasserrückhalt in den Innenbereichen der Städte und Gemeinden**

Im Rahmen der Erstellung wurde eine Analyse durchgeführt, in der die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels in den Innenbereichen der Städte und Gemeinden beleuchtet wurde. Die Identifikation von Hitzebelastungs-Hotspots basiert auf der Klimaanalyse NRW, welche aus dem Klimaatlas NRW herangezogen wurde. In der Klimaanalyse NRW wurde eine

Modellsimulation unter Nutzung von Informationen der Geländestruktur sowie Flächennutzungs-, Bebauungs- und Versiegelungsdaten durchgeführt. Ergebnis ist die Darstellung von Bereichen mit besonderer Hitzebelastung sowie von Bewegungsrichtungen zum Luftaustausch zwischen Innen- und Außenbereichen.

Die Ergebnisse werden in vier relevanten Kartentypen wiedergegeben. Die Klimatopkarte zeigt mikroklimatische Gegebenheiten basierend auf verschiedenen Faktoren wie Flächennutzung, Bebauungsdichte und Vegetationsart. Die Karte Tagsituation gibt die thermische Situation im Siedlungsraum und Freiraum anhand des Bewertungsindex "Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET)" wieder. Die Karte Nachtsituation vergleicht den thermisch belasteten Siedlungsraum mit den kaltluftproduzierenden Flächen im Freiraum. Die Karte Gesamtbetrachtung fasst die Ergebnisse der Tagsituation und Nachtsituation zusammen.

Konzentriert wurde sich bei der Identifikation von Hotspots auf die Luftaustauschbereiche und die Karte der Nachtsituation, welche den thermisch belasteten Siedlungsraum mit den kaltluftproduzierenden Flächen im Freiraum vergleicht. Diese Karte wurde sowohl für die Ist-Situation (Abb. 23) als auch für die zukünftige, prognostizierte Situation (Abb. 24) analysiert.

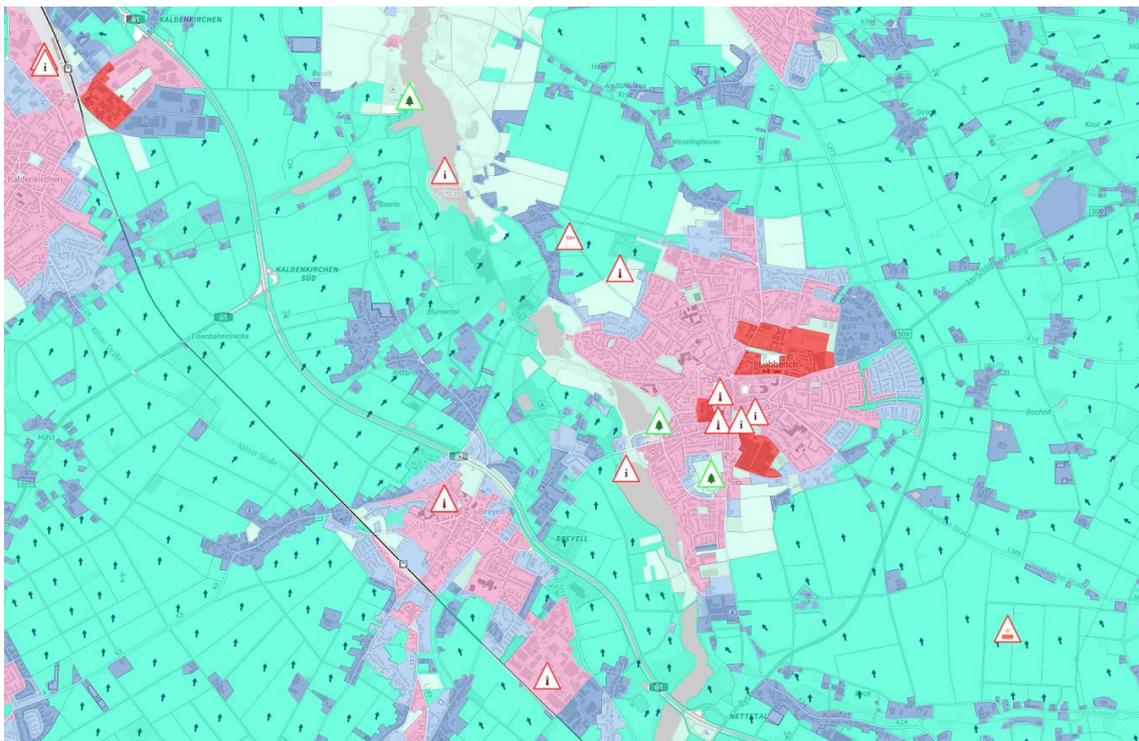


Abbildung 23: Hotspotanalyse Hitzebelastung – Nachtsituation mit Luftaustausch

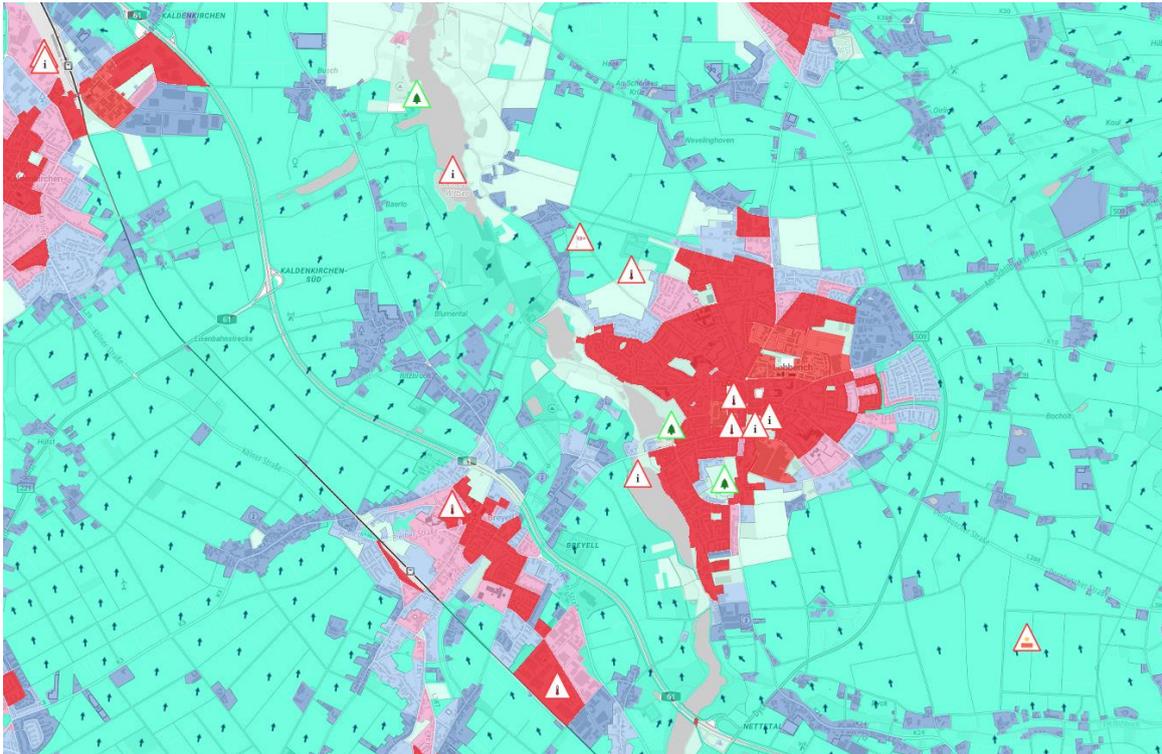


Abbildung 24: Hotspotanalyse Hitzebelastung – Nachtsituation mit Luftaustausch und Vorsorgebereiche (Berücksichtigung zukünftige Klimaentwicklung)

Als Ergebnis zeigt sich, dass naturgemäß die Innenstadtbereiche der größeren Städte mit urbaner Siedlungsstruktur wie die Stadt Viersen, die Stadt Kempen oder die Stadt Willich im Vergleich eine relativ höhere Hitzebelastung aufweisen. Weiterhin sind Industrie- und Gewerbegebiete mit ihren oft hohen Versiegelungsraten und geringen Begrünung zu nennen. Bei der für NRW typischen sommerlichen Strahlungswetterlage dar, bei der übermäßige Hitzebelastungen möglich sind, bewegen sich die nächtlichen Kaltluftvolumenströme im Kreisgebiet von Süden nach Norden. Dies bedeutet, dass die südlichen Innenbereiche der einzelnen Städte und Gemeinden leichter abgekühlt werden. Zu den Nordbereichen gelangen die Kaltluftvolumenströme schwieriger, sodass hier mit einer erhöhten Hitzebelastung zu rechnen ist.

Die Analyse wurde ergänzt durch einen Beteiligungsprozess. Zunächst wurde das Erfahrungswissen der verschiedenen Fachämter der kreisangehörigen Kommunen herangezogen. In einem zweiten Schritt konnten Bürgerinnen und Bürgern in der Klimaanpassungs-Ideenkarte Erfahrungswerte zu Hitzebelastung und anderen Klimafolgen eintragen (siehe dreieckige Symbole in Abb. 23 und 24).

Neben der Hitzebelastungsanalyse wurde nach der Methode des Regionalverbands Ruhr der sogenannte Klimaresilienz-Check durchgeführt. Basierend auf der für das Kreisgebiet erstellten Starkregengefahrenmodellierung erfolgte hier eine Fließweganalyse mit Darstellung von Bereichen mit hohem Wasserrückhalte – und Versickerungsnutzen (siehe Abb. 25). Anhand dieser Analyse können Bereiche für den Rückhalt von Starkregen priorisiert werden. Zum an-

deren können Bereiche für die Versickerung oder anderweitige Nutzung von Niederschlagswasser im Allgemeinen, z.B. zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit von Stadtbäumen priorisiert werden.

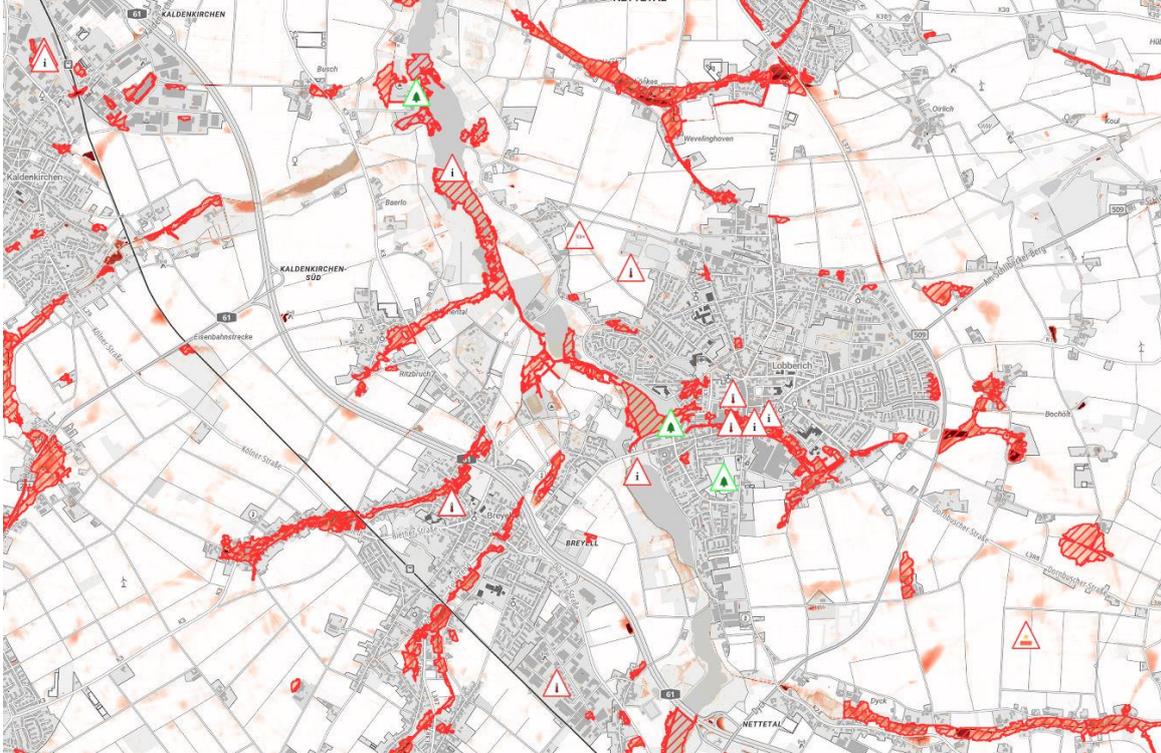


Abbildung 25: Klimaresilienz-Check, Priorisierung von Wasserrückhalte-Bereichen

### 4.8.2 Starkregen – und Hochwassergefährdete Bereiche

Im Projekt Starkregenrisikomanagement wurde zum einen eine kreisweite Gefährdungsanalyse der potentiell von Starkregen gefährdeten Bereiche durchgeführt. Hier ein beispielhafter Ausschnitt der besonders betroffenen Ortslage Dülken-Schirick in der Stadt Viersen:

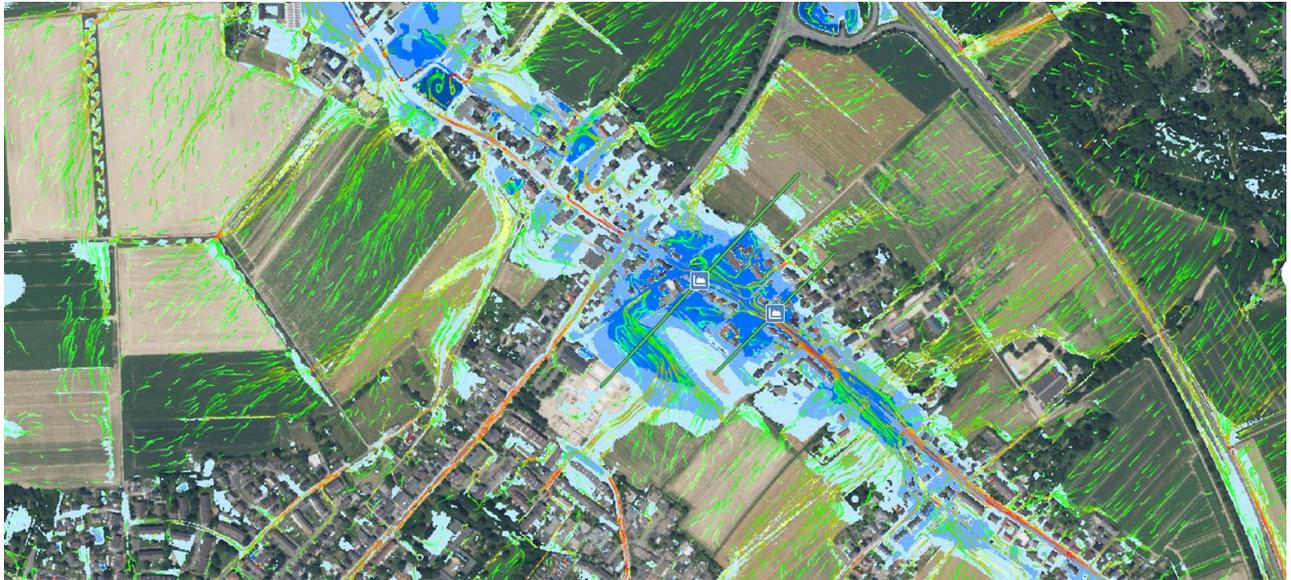


Abbildung 26: Gefährdungsanalyse Starkregen, Bsp. Dülken-Schirick (Auftragnehmer: Hydrotec GmbH)

Auf folgenden Links ist die Gefährdungsanalyse für das Kreisgebiet für drei Starkregen-Szenarien hinterlegt (Passwort SRRM\_Kreis\_Viersen):

Szenario 1: <b>Selten (20-jährig)</b>	<a href="https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-seltenes-Ereignis/">https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-seltenes-Ereignis/</a>
Szenario 2: <b>Außergewöhnlich (100-jährig)</b>	<a href="https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-aussergewoehnliches-Ereignis/">https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-aussergewoehnliches-Ereignis/</a>
Szenario 3: <b>Extrem (&gt;&gt;&gt; 100-jährig)</b>	<a href="https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-extremes-Ereignis/">https://mapview.hydrotec.de/models/SR-Simulation-KVIE-extremes-Ereignis/</a>

Die Einordnung der Szenarien ist auf folgender Abbildung erläutert:



Abbildung 27: Starkregenindex, Bezug zu Vorsorgeoptionen

Im Rahmen des Projekts wurde weiterhin eine Risikoanalyse durchgeführt, in der die Überflutungsgefährdung dem Schadenspotential gegenübergestellt wurde. Analysiert wurden insbesondere kritische öffentlichen Objekte (z.B. Schulen, Seniorenheime), Infrastruktureinrichtungen (z.B. Energieversorgung) und Bereiche (z.B. Unterführungen). Auf folgender Abbildung ist eine beispielhafte Darstellung der Risikoanalyse zu sehen:

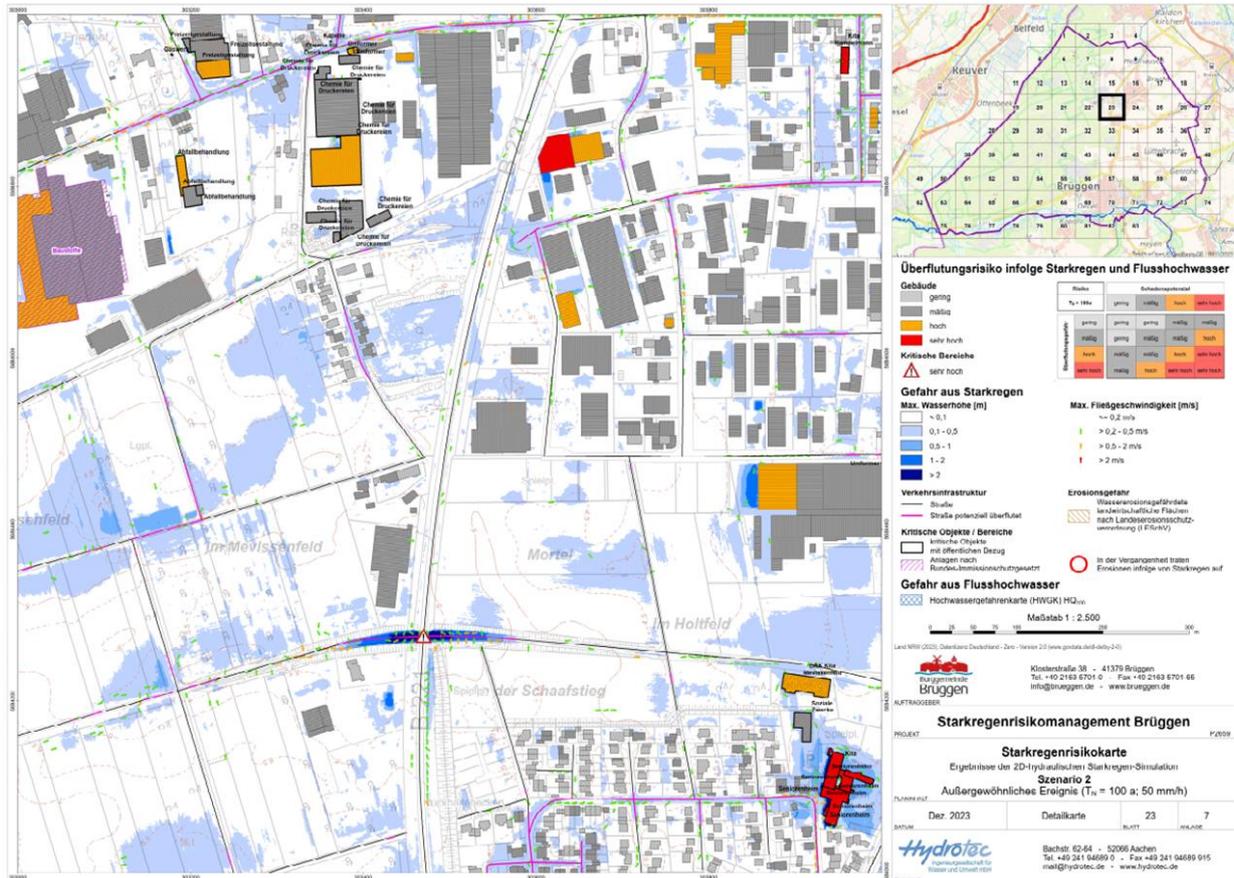


Abbildung 28: Beispielhafte Karte der Starkregenrisikoanalyse (Auftragnehmer: Hydrotec GmbH)

Die Gefahrenabwehr extremer Starkregenereignisse ist insbesondere in den Innenbereichen der Städte und Gemeinden relevant. In den Außenbereichen ist der Erosionsschutz landwirtschaftlicher Flächen ein wichtiges Thema.

### Hochwassergefahren im Kreis Viersen

Im Rahmen der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie hat das Land NRW die Niers und den Hammer Bach im Kreisgebiet als Risikogewässer eingestuft und für diese Gewässer Hochwassergefahren- und –risikokarten erstellt. Aufgrund der flachen Topographien und der relativ großen Überflutungsflächen rechts und links der Niers besteht hier eine eher moderate Gefahr.

Auf folgender Abbildung ist der Unterschied der Ursachen und Auswirkungen von Starkregenereignissen denen aus (Fluss)Hochwasserereignissen gegenübergestellt:

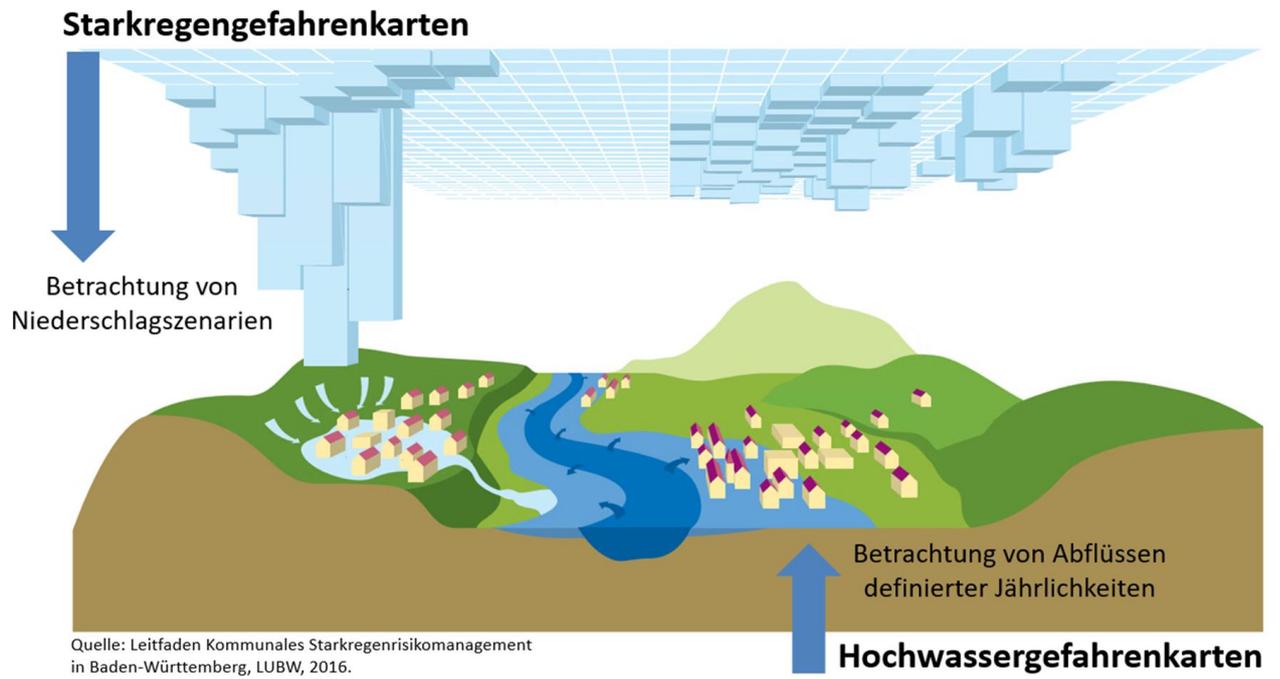


Abbildung 29: Unterschied Starkregen und Hochwassergefährdung

### 4.8.3 Engpassgebiete nach der Grundwasserbilanzierung

Im Projekt "Grundwasserbilanzierung Kreis Viersen" wird in Kooperation mit den Wasserversorgungsunternehmen untersucht, in welchen Bereichen des Kreisgebietes eine Gefahr der Überbewirtschaftung der verschiedenen Nutzungen (Entnahmen öff. Wasserversorgung, Bewässerungslandwirtschaft, Gewerbe, usw.) besteht. Damit soll eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung vor dem Hintergrund des Klimawandels ermöglicht werden.

Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen. Aktuell zeichnet sich ab, dass beispielsweise die Bilanzgebiete im Einflussbereich der Nette eine relative hohe Gefahr der Überbewirtschaftung aufweisen. Dies korrespondiert mit der besonderen Anfälligkeit der Nette gegenüber Trockenperioden (vgl. Kap. 4.8.4). Auf folgenden Abbildungen sind zum einen die zahlreichen Grundwasserentnahmen im Kreisgebiet sowie die verschiedenen untersuchten Bilanzgebiete dargestellt. Die Maßnahme „Aufbau Grundwassermonitoring“ wird sich insbesondere auf die ermittelten Engpassgebiete beziehen.

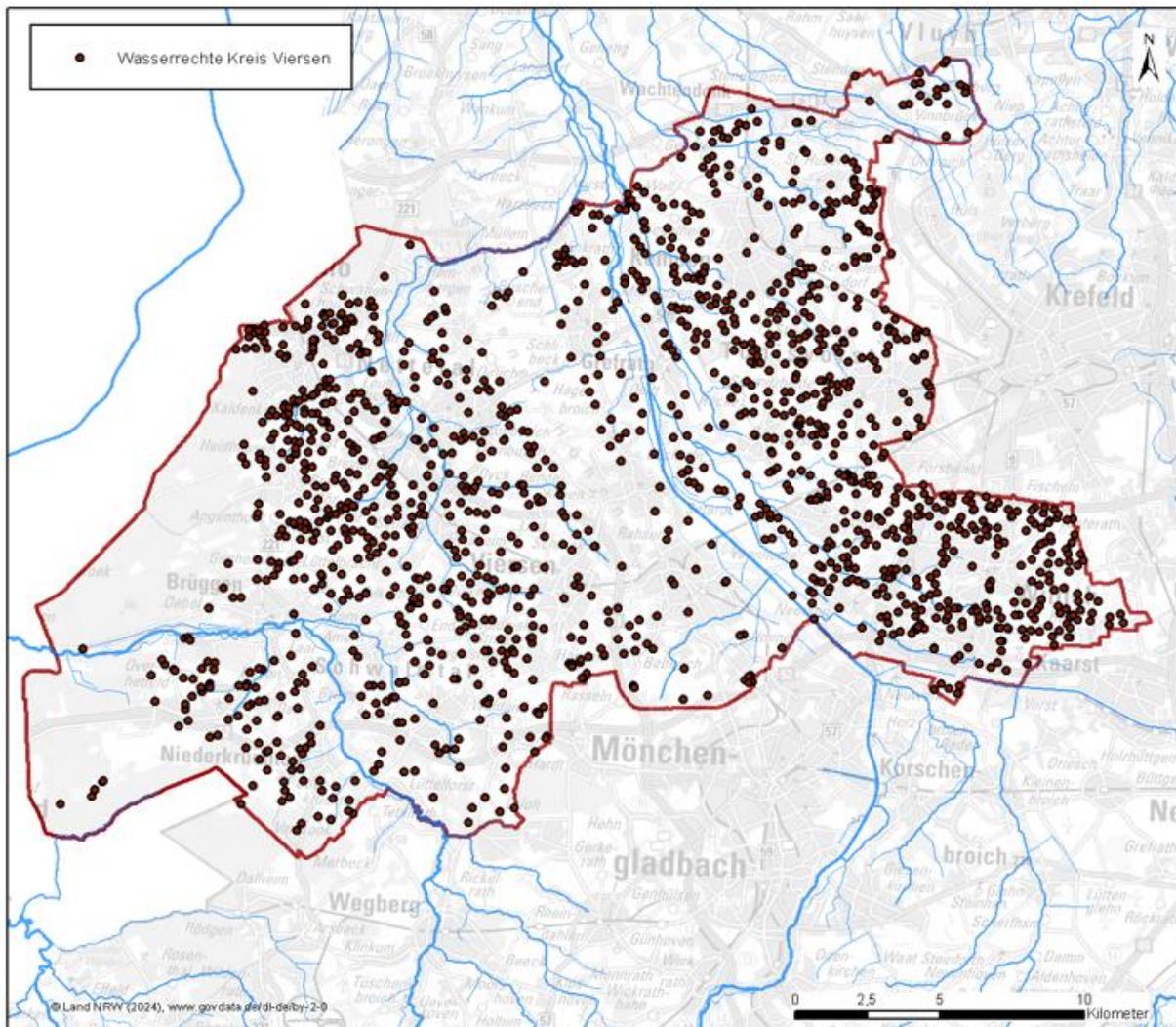


Abbildung 30: Grundwasserentnahmen im 1. Grundwasserstockwerk im Kreisgebiet Viersen

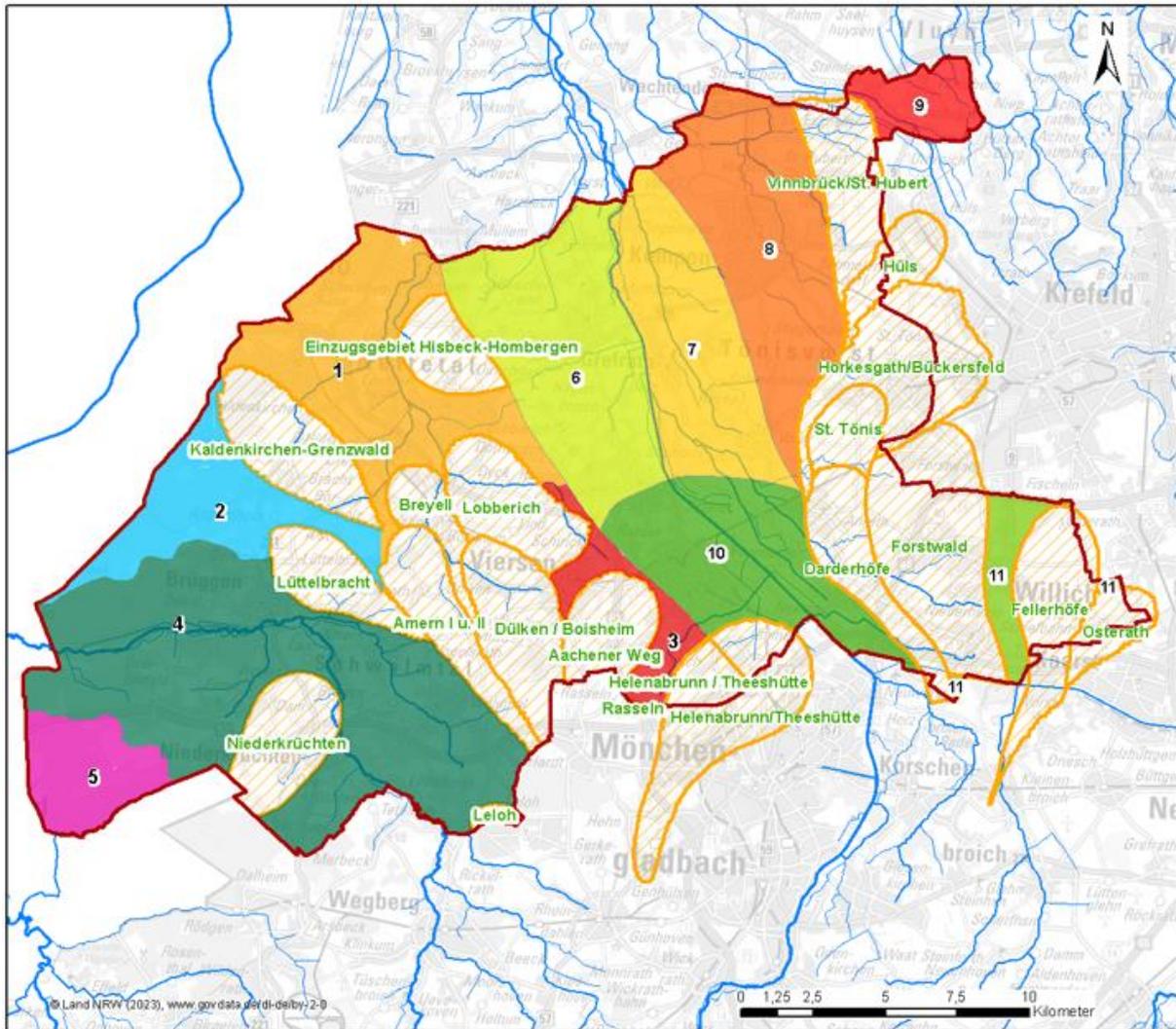


Abbildung 31: Untersuchte Bilanzgebiete im Projekt "Grundwasserbilanzierung Kreis Viersen" (Auftragnehmer: ahu GmbH)

#### 4.8.4 Niedrigwasserproblematik in der Nette

Die Nette ist ein ca. 28 km langes Gewässer, welches ausgehend von Dülken über die Stadt Nettetal und unterhalb von Wachtendonk auf dem Gebiet des Kreises Kleve linksseitig in die Niers mündet. Das Einzugsgebiet zeichnet sich durch zahlreiche Flachwasserseen im Hauptlauf der Nette selbst, aber auch in den Nebengewässern aus. In den Jahren 2018 – 2020, 2021 sowie im Frühjahr 2023 fiel die Nette zeitweise trocken. Dies betraf in zum ersten Mal auch den Unterlauf des Gewässers, was bisher noch nie der Fall war.

Aufgrund des steigenden Risikos von Trocken- und Hitzeperioden infolge des Klimawandels sowie des hohen Bedarfs an Grundwasserentnahmen im Umfeld der Nette (der gerade in Trocken- und Hitzeperioden Spitzenwerte annimmt), ist damit zu rechnen, dass die Niedrigwasserproblematik der Nette zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Auf folgenden Abbildungen kann zum einen der Verlauf der Nette und die trockengefallenen Abschnitte sowie die Entwicklung der Grundwasserneubildung im Einzugsbiet der Nette nachvollzogen werden. Letzteres ist ein zentraler Aspekt bei der Niedrigwasserproblematik der Nette, weil das Fließgewässer teilweise durch Grundwasser gespeist wird und bei sinkenden Grundwasserspiegeln die Gefahr des Trockenfallens ansteigt.

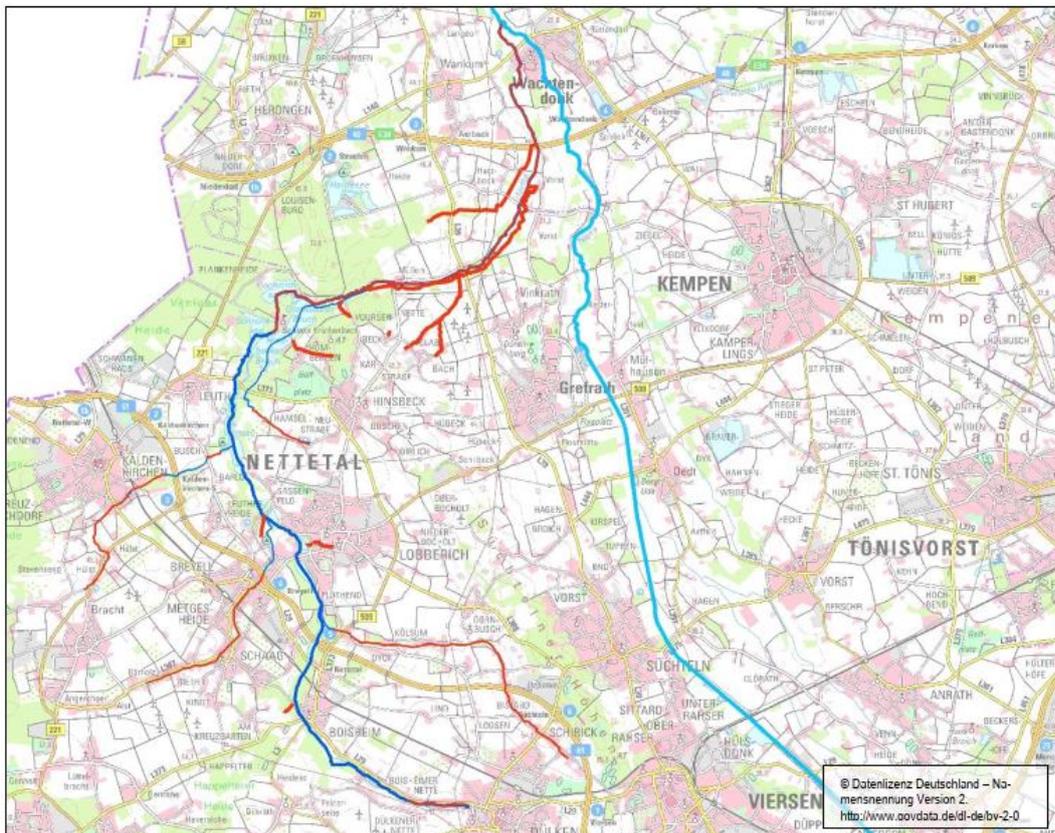


Abbildung 32: Lage der Niers (hellblau) der Nette (dunkelblau) und der trockengefallenen Abschnitte der Nette (rote Linien), aus Gutachten zum Themenkomplex pegelbezogenes Niedrigwasservorsorgesystem an der Nette (Auftraggeber: ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH)

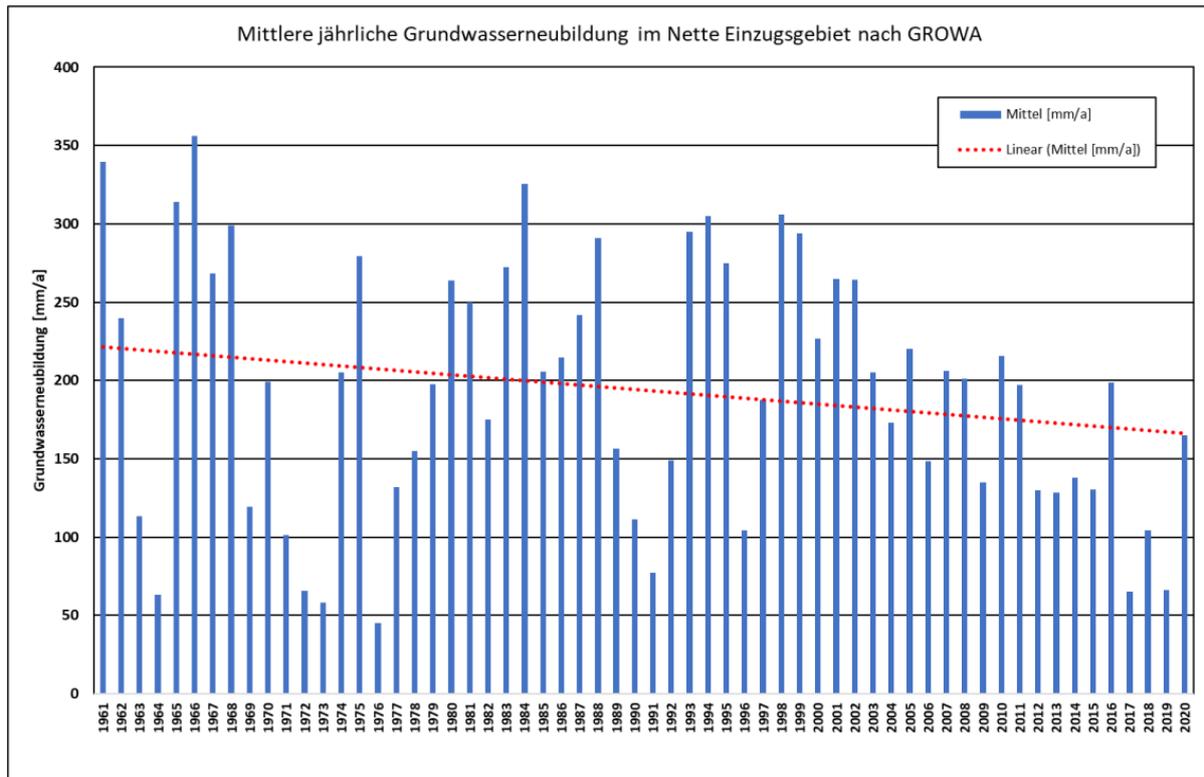


Abbildung 33: Jährliche Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet der Nette sowie linearer Trend, aus Gutachten zum Themenkomplex pegelbezogenes Niedrigwasservorsorgesystem an der Nette (Auftrag-nehmer: ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH)

#### 4.8.5 Entwässerungsgraben-Systeme in den Einzugsgebieten von Niers, Nette und Schwalm

Den Landschaftswasserhaushalt im Kreis Viersen prägen vielerorts zahlreiche Entwässerungsgräben. Sie dienen in erster Linie dazu, besonders auf landwirtschaftlichen Flächen eine schnellere Ableitung des Niederschlagsflächenwassers in größeren Fließgewässern, wie die Niers, zu gewährleisten. Einerseits hilft dies die Flächen nutzbar zu halten. Andererseits besteht die Gefahr bei Starkregenereignissen Fließgewässer zu überfordern. Gleichzeitig steht das abgeleitete Wasser in Trockenperioden nicht mehr für den regionalen Wasserhaushalt zur Verfügung (z.B. für die Grundwasserförderung zur landwirtschaftlichen Bewässerung).

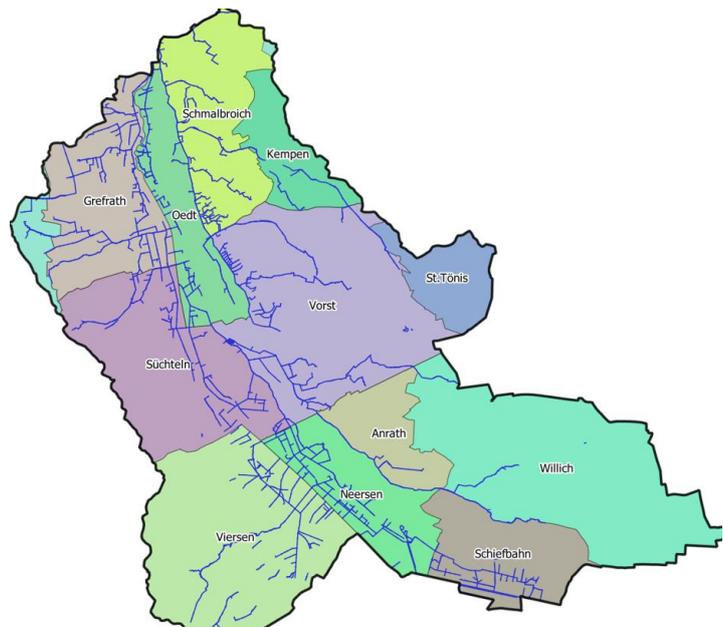


Abbildung 34: System von Entwässerungsgräben im Einzugsgebiet der Niers

Das größte und dichteste System von Entwässerungsgräben im Kreis Viersen besteht im Einzugsgebiet der Niers (vgl. Abb. 34). In den Einzugsgebieten von Schwalm und Niers liegen eben größere Systeme von Entwässerungsgräben vor.

Der gezielte Wasserrückhalt von Überschusswasser für Trockenperioden ist eine wichtige Stellschraube, um den Landschaftswasserhaushalt an die sich ändernden Klimabedingungen anzupassen.



Abbildung 35: Ziel des gezielten und gesteuerten Wasserrückhalts in Entwässerungsgräben

Im DAS-geförderten Projekt NiersCon (Verbund - DAS: Analyse des dezentralen Wasserrückhalts und der Grundwasseranreicherung durch integrierte Steuerung des regionalen Grabensystems) analysiert der Kreis gemeinsam mit dem Wasser- und Bodenverband der Mittleren Niers die bestehenden Strukturen. Ziel ist es, die vorhandenen regionalen Grabensysteme durch kostengünstige Maßnahmen so zu optimieren, dass sie sowohl dem Hochwasserschutz als auch der effektiven Rückhaltung von Niederschlagswasser gerecht werden. Untersucht wird auch, wie das zurückgehaltene Wasser effektiv genutzt werden kann. Die Möglichkeiten sind vielfältig: Grundwasseranreicherung, Ableitung in Auwälder und Moore, Kühlung städtischer Gebiete oder Bewässerung. Mit den Maßnahmen „Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Schwalm“ und „Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Nette“ sollen die Ergebnisse übertragen werden.

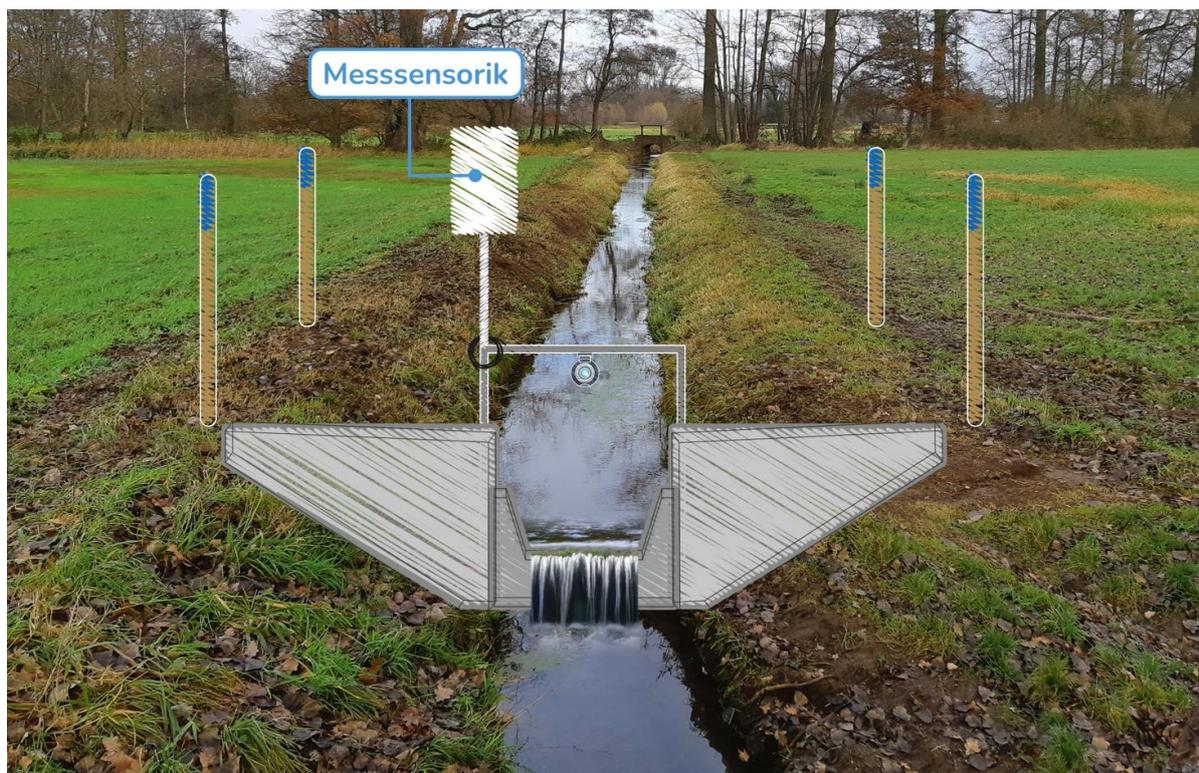


Abbildung 36: Geplantes steuerbares Wehr aus dem Projekt NiersCon



Abbildung 37: Angestrebte naturbasierte Maßnahme zum Wasserrückhalt aus dem Projekt NiersCon

#### 4.8.6 Moorböden im Kreisgebiet am Beispiel Tote Rahm

Moore und anmoorige Böden erfüllen wichtige Funktionen, die im Rahmen der Klimafolgenanpassung sowie des Klimaschutzes von besonderer Bedeutung sind. Hierzu gehört die Speicherung von klimarelevanten Gasen (insbesondere Kohlendioxid), ihre Regelungsfunktion beim Speichern von Wasser (z. B. Pufferung bei Starkregenereignissen) und nicht zuletzt ihrer Kühlungsfunktion in einer heißer werden Umwelt. Der Erhalt bzw. die Renaturierung (z. B. Wiedervernässung) der Moore im Kreisgebiet ist daher ein wichtiger Baustein aus sowohl bodenschutz-, wasser- und naturschutzrechtlicher als auch klimarelevanter Sicht.

Im Kreisgebiet sind an verschiedenen Stellen Moore und anmoorige Böden zu finden, oft in entwässertem Zustand. Beispielhaft wird hier das Gebiet „Toten Rahm“ in Kempen-St. Hubert genannt werden, einem knapp 100 ha großen Niedermoorgebiet. Auf folgender Abbildung sind in blau verschiedene Gley-Böden dargestellt, darunter Anmoorgley und Niedermoor-gley. Die kleinen grünen Bereiche zeigen Reste naturnaher Moore. Das historisch gewachsene Entwässerungssystem aus begradigten natürlichen Fließgewässern und Entwässerungsgräben führt heute dazu, dass weite Teile des Gebietes und seiner Böden entwässert sind.

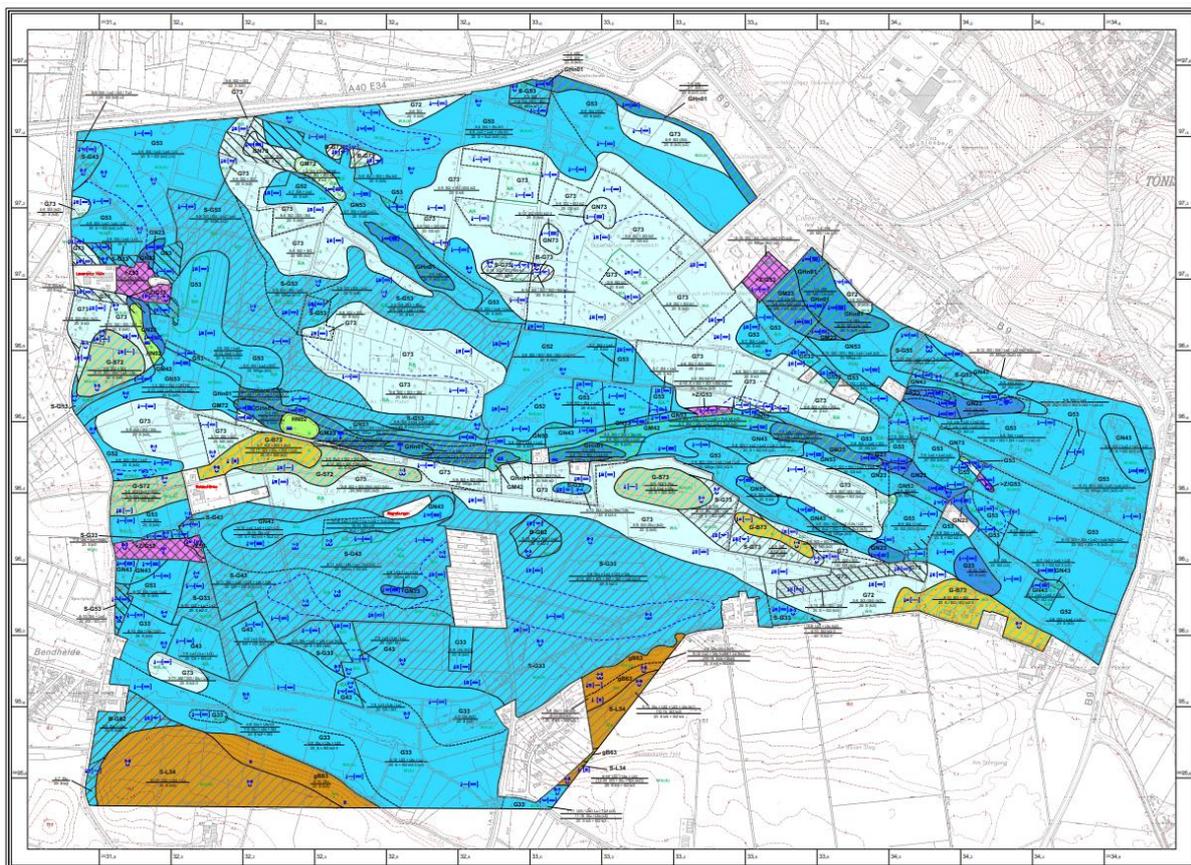


Abbildung 38: Bodentypen, Bodenarten, Wasserverhältnisse im Gebiet Tote Rahm

Vor diesem Hintergrund beabsichtigt die Untere Bodenschutzbehörde eine Zustandserfassung und Funktionsbewertung der Moorböden im Kreis Viersen durchzuführen, um ihr Klimaschutz- und Klimaanpassungspotential zu erfassen. Aus diesem sollen dann einzelfallbezogen Maßnahmen abgeleitet werden, wie ein nachhaltiger Schutz bzw. eine nachhaltige Verbesserung

dieser Moorböden gewährleistet und umgesetzt werden kann. Zunächst sollen dabei entsprechende Erkenntnisse am Beispiel der "Toten Rahm" in Kempen, gesammelt und dann auf weitere Bereiche im Kreisgebiet übertragen werden.

#### 4.8.7 Waldbrandgefährdung im Grenzwald

Das Grenzgebiet zu den Niederlanden bzw. zur niederländischen Provinz Limburg ist gekennzeichnet durch eine Aneinanderreihung von Naturschutzgebieten (u.a. NSG Venloer Heide, NSG Brachter Wald, NSG Lüsekamp und Boschbeek, niederländische Nationalpark De Meinweg) mit großen Wald- und Heideflächen (siehe folgende Abbildung).

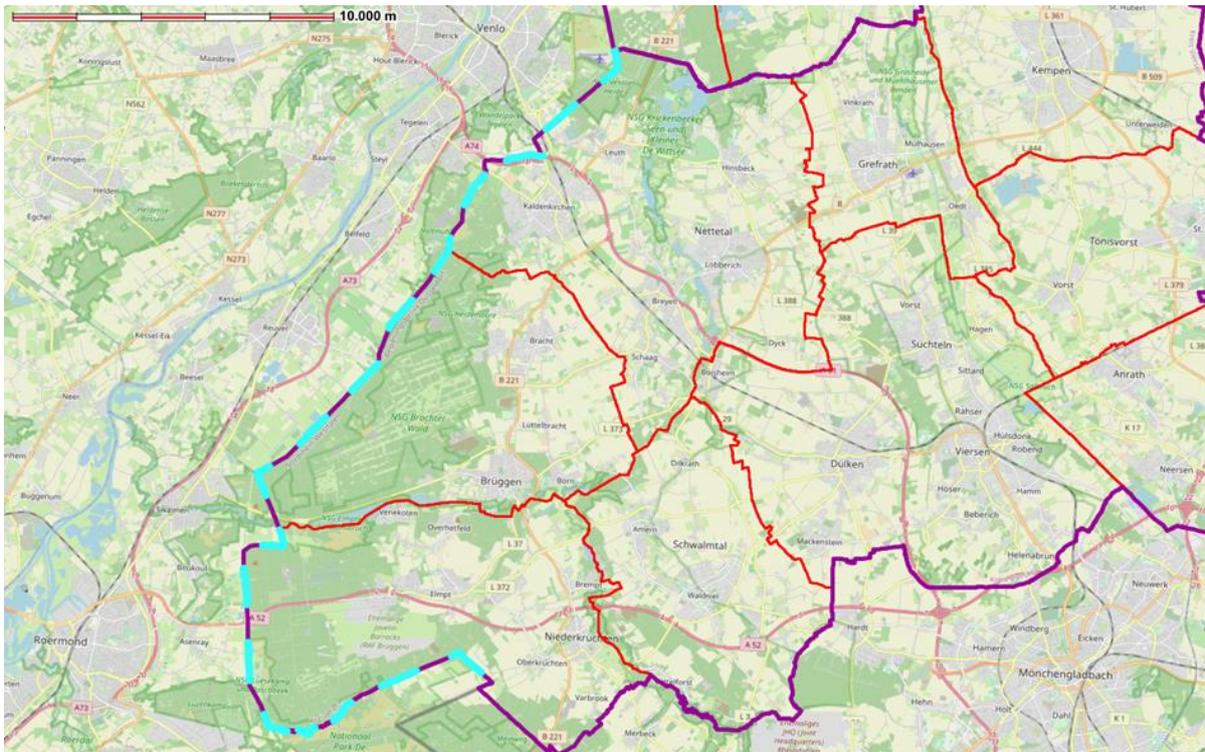


Abbildung 39: Grenzgebiet zu den Niederlanden (Grenze blau gestrichelt) mit Aneinanderreihung von Naturschutzgebieten: u.a. NSG Venloer Heide, NSG Brachter Wald, NSG Lüsekamp und Boschbeek, niederländische Nationalpark De Meinweg

Die oft anzutreffenden sandigen Böden in der niederländischen Grenzregion trocknen bei längeren Trockenphasen schnell aus. Dazu kommt, dass die in den Wäldern vorwiegend anzutreffenden Kiefern ausgedehnte Grasflächen im Waldgebiet ermöglichen. In Trocken- und/oder Hitzeperioden besteht hier entsprechend ein relativ großes Risiko, dass sich ausgetrocknete Vegetation entzündet und zu einem Waldbrand führt.

Wie bereits im Kapitel 4.4 beschrieben ereignete sich im Naturschutzgebiet De Meinweg im Frühjahr 2020 ein außergewöhnlich großer Wald- und Heidebrand. Bereits während der Trockenperiode Mitte der 1970er Jahre trat hier ein großer Waldbrand auf. Es ist zu befürchten, dass in Folge der projizierten weitergehenden Entwicklung (vermehrt auftretenden Trocken- und Hitzeperioden) und den tendenziell abnehmenden Niederschlägen im Frühjahr, die Waldbrandgefahr weiter steigen wird

## 5. Maßnahmenkatalog

### 5.1 Liste der erarbeiteten Maßnahmen für Klimaanpassung und Natürlichen Klimaschutz

Tabelle 4: Maßnahmenübersicht

Nummer	Maßnahmenbezeichnung
1	Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Schwalm
2	Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Nette
3	Aufbau Fördermanagement Klimafolgenanpassung
4	Umsetzung Handlungskonzept Starkregenrisikomanagement
5	Erfahrungsaustauschformate mit Städten und Gemeinden, den Genehmigungsbehörden und weiteren Akteuren zum Thema Schwammstadt-Prinzip
6	Erosionsschutz und Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Flächen
7	Grundwassermonitoring und Szenarien zukünftige Wassermengenbewirtschaftung
8	Implementierung Hitzeaktionsplan
9	Potentialanalyse zu Möglichkeiten der Moorwiedervernässung im Kreisgebiet
10	Information und Sensibilisierung zur Klimaanpassung im öffentlichen und privaten Raum (bzgl. Begrünung, Entwässerung/Versickerung)
11	Naturbasierte Maßnahmen zur Hitzeprävention an Gebäuden
12	Klimaangepasste Entwicklung der kreiseigenen Flächen
13	Klimaangepasste Bewirtschaftung und Monitoring naturbasierter Maßnahmen mittels LoRaWAN
14	Überarbeitung der Umsetzungsplanung für die nächsten 3 bis 5 Jahre
15	Netzwerkarbeit
16	Umsetzung Monitoringkonzept Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen
17	Organisation der angestrebten Förderung einer Klimafolgenanpassungsmanagement-Stelle zur Umsetzung des Konzepts

## 5.2 Maßnahmenblätter mit Kurzbeschreibungen

Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Schwalm		Nr. 1
Priorität mittel	Kosten mittel	Naturbasierte Lösung x
Aufwand hoch	Realisierung aufwändig	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt		
Standort der Maßnahme Einzugsgebiet Schwalm		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2026
Maßnahmenbeschreibung Das Vorhaben dient der Erarbeitung von Chancen und Risiken einer integrierten Steuerung des regionalen Systems von Entwässerungsgräben im Gewässereinzugsgebiet der Schwalm. Ziel ist es, die vorhandenen Grabensysteme durch kostengünstige Maßnahmen so zu optimieren, dass sie sowohl dem Hochwasserschutz und der Vermeidung ungewollter Vernässung als auch der effektiven Rückhaltung von Niederschlagswasser für Trockenperioden gerecht werden. Untersucht werden soll, ob und wie Entwässerungsgräben für den gesteuerten und dezentralen Wasserrückhalt, die gezielte Grundwasseranreicherung, Ableitung in Auenbruchwälder und Moore, die Nutzung innerorts sowie für die Bewässerung genutzt werden können.		
Maßnahmenziel Wasserrückhalt in der Fläche zur klimaangepassten Entwicklung des Landschaftswasserhaushalts		
Ausgangslage NiersCon („Analyse des dezentralen Wasserrückhalts und der Grundwasseranreicherung durch integrierte Steuerung des regionalen Grabensystems“) ist ein aktuelles Kooperationsvorhaben des Kreis Viersen mit dem Wasser- und Bodenverbands der Mittleren Niers (WBVdMN), welches im Rahmen des Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert wird. Projektstart ist im Sommer 2023, die Projektlaufzeit beträgt 2,5 Jahre. Die Erkenntnisse im Einzugsgebiet der Niers sollen in einem gesonderten Vorhaben auf das Einzugsgebiet der Schwalm übertragen werden.		
Hauptakteur Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung Amt für Umweltschutz, Abteilung Wasser (66/1) / Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2)		
Zielgruppe Schwalmverband, Landwirtschaft, Kommunen, Naturschutz		
Kosten 45.000 €	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 15 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptateur 45 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten Unterstützung durch Fachbüro		
Anpassungsleistung Klimaangepasster Landschaftswasserhaushalt: Zurückhalten von Wasser aus Überschussperioden für Trocken- und Hitzeperioden bei gleichzeitiger Vorsorge vor Starkregenereignissen.		

Dezentraler Wasserrückhalt im Gewässereinzugsgebiet der Nette		Nr. 2
Priorität mittel	Kosten mittel	Naturbasierte Lösung x
Aufwand hoch	Realisierung aufwändig	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt		
Standort der Maßnahme Einzugsgebiet Nette		Maßnahmenzeitraum 2026 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Das Vorhaben dient der Erarbeitung von Chancen und Risiken einer integrierten Steuerung des regionalen Systems von Entwässerungsgräben im Gewässereinzugsgebiet der Nette. Ziel ist es, die vorhandenen Grabensysteme durch kostengünstige Maßnahmen so zu optimieren, dass sie sowohl dem Hochwasserschutz und der Vermeidung ungewollter Vernässung als auch der effektiven Rückhaltung von Niederschlagswasser für Trockenperioden gerecht werden. Untersucht werden soll, ob und wie Entwässerungsgräben für den gesteuerten und dezentralen Wasserrückhalt, die gezielte Grundwasseranreicherung, Ableitung in Auenbruchwälder und Moore, die Nutzung innerorts sowie für die Bewässerung genutzt werden können.		
<b>Maßnahmenziel</b> Wasserrückhalt in der Fläche zur klimaangepassten Entwicklung des Landschaftswasserhaushalts		
<b>Ausgangslage</b> NiersCon („Analyse des dezentralen Wasserrückhalts und der Grundwasseranreicherung durch integrierte Steuerung des regionalen Grabensystems“) ist ein aktuelles Kooperationsvorhaben des Kreis Viersen mit dem Wasser- und Bodenverbands der Mittleren Niers (WBVdMN), welches im Rahmen des Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert wird. Projektstart ist im Sommer 2023, die Projektlaufzeit beträgt 2,5 Jahre. Die Erkenntnisse im Einzugsgebiet der Niers sollen in einem gesonderten Vorhaben auf das Einzugsgebiet der Nette übertragen werden.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Wasser (66/1) / Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2)		
<b>Zielgruppe</b> Netteverband, Landwirtschaft, Kommunen, Naturschutz		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager	Personalaufwand - Hauptakteur
45.000 €	15 Arbeitstage	45 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b> Unterstützung durch Fachbüro		
<b>Anpassungsleistung</b> Klimaangepasster Landschaftswasserhaushalt: Zurückhalten von Wasser aus Überschussperioden für Trocken- und Hitzeperioden bei gleichzeitiger Vorsorge vor Starkregenereignissen.		

Aufbau Fördermanagement Klimafolgenanpassung		Nr. 3
Priorität mittel	Kosten gering	Naturbasierte Lösung
Aufwand hoch	Realisierung aufwändig	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Verstetigung		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen gesamt betreffend		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> > Systematisierung der Akquise Fördermöglichkeiten im Bereich Klimafolgenanpassung > Informationsbereitstellung für Fachämter der Kreisverwaltung und kreisangehörige Kommunen > Durchführung Informationsveranstaltung > Organisation Erfahrungsaustausch der Fördermittelverantwortlichen in den kreisangehörigen Kommunen		
<b>Maßnahmenziel</b> Fördermittelakquise zur Umsetzung von Maßnahmen		
<b>Ausgangslage</b> Aktuell werden bereits Förderprojekte durchgeführt. Es gibt jedoch keine zentrale Stelle für Klimafolgenanpassung, die dies zusammenführt. Vor dem Hintergrund der Vielfalt und Komplexität der Förderlandschaft wird ein systematisierter Umgang mit der Suche und der Antragsstellung von Fördermöglichkeiten angestrebt.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Alle klimaanpassungsrelevante Fachämter		
<b>Zielgruppe</b> Fachämter der Kreisverwaltung, kreisangehörige Städte- und Gemeinden		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 5.000 € 60 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 30 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b> Professionelle Unterstützung zur Strategieentwicklung und Organisationsaufbau.		
<b>Anpassungsleistung</b> Das systematische Fördermittelmanagement soll zu mehr Umsetzung von Maßnahmen der Klimaanpassung führen.		

Umsetzung Handlungskonzept Starkregenrisikomanagement		Nr. 4
Priorität	Kosten	Naturbasierte Lösung
hoch	mittel	X
Aufwand	Realisierung	DAS - Pflichtaufgabe
mittel	aufwändig	
Handlungsfeld		
Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur / Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt		
Standort der Maßnahme		Maßnahmenzeitraum
Kreis Viersen gesamt betreffend		2025 - 2027
Maßnahmenbeschreibung		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Informationsvorsorge: u.a. Einführung jährlicher Info-Kampagne zum Start der Starkregensaison (z.B. Social-Media Meldung mit Verweis auf Starkregengefahrenkarten)</li> <li>&gt; Kommunale Flächenvorsorge: Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen in der Bauleitplanung</li> <li>&gt; Aufbau von Erfahrungsaustauschformaten zum Thema naturbasierte Lösungen</li> <li>&gt; Nutzung von Modell-Teilausschnitten für Planung von Maßnahmen (z.B. bei Ausweisung neuer Baugebiete, Wasserrückhalt von Überschusswasser)</li> <li>&gt; Regelmäßige Aktualisierung der Modellierung</li> <li>&gt; Kommunales Krisenmanagement: Implementierung in Einsatzplänen des Bevölkerungsschutzes</li> </ul>		
Maßnahmenziel		
Vorsorge vor Starkregenereignissen mit Fokus auf naturbasierten Maßnahmen		
Ausgangslage		
<p>Gemeinsam mit dem Schwalmverband und in Kooperation mit den kreisangehörigen Kommunen und weiteren Wasserverbänden im Kreisgebiet führt der Kreis Viersen das Projekt Starkregenrisikomanagement durch, welches im dritten Quartal 2024 abgeschlossen sein wird. Mit der Starkregenmodellierung und der Risikoanalyse werden in diesem Projekt die Grundlagen für die Starkregenvorsorge erstellt.</p> <p>Mit der Maßnahme „Umsetzung des Handlungskonzepts des Starkregenrisikomanagements“ werden diese Grundlagen in Verwaltungshandeln übersetzt. Ziel ist es mit dieser Maßnahme die fachübergreifenden Strukturen und die Organisation aufzubauen, um das Thema als eigenständige Aufgabe im Verwaltungshandeln zu etablieren.</p>		
Hauptakteur		
Amt für Umweltschutz, Abteilung Wasser (66/1) & Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung		
Amt für Bevölkerungsschutz (38) / Amt für Umweltschutz, Abteilung Gewerbe (66/3) / Amt für digitale Infrastruktur und Verkehrsanlagen (70)		
Zielgruppe		
Kreisangehörige Kommunen, Wasserverbände, Gewerbe- und Industrie, Bevölkerung		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager	Personalaufwand - Hauptakteur
30.000 €	29 Arbeitstage	80 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten		
Unterhaltung Starkregenmodell, Visualisierung der Ergebnisse durch Online-Viewer, Beratung durch Fachbüro bei Umsetzung		
Anpassungsleistung		
Der steigenden Gefahr von Starkregen wird durch die Umsetzung des Handlungskonzepts Starkregenrisikomanagement begegnet.		

<b>Erfahrungsaustauschformate mit Städten und Gemeinden, den Genehmigungsbehörden und weiteren Akteuren zum Schwammstadt-Prinzip</b>	<b>Nr. 5</b>
--	--------------

Priorität <span style="color: red;">hoch</span>	Kosten <span style="color: green;">gering</span>	Naturbasierte Lösung X
Aufwand <span style="color: green;">gering</span>	Realisierung <span style="color: green;">einfach</span>	DAS - Pflichtaufgabe

**Handlungsfeld**  
 Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur / Grundwasser und Wasserversorgung / Feuchtgebiete, Moore und Heiden

<b>Standort der Maßnahme</b> Kreis Viersen gesamt betreffend	<b>Maßnahmenzeitraum</b> 2025 - 2027
---	---

**Maßnahmenbeschreibung**  
 > Das Niederschlagswassermanagement wird aktuell generell neu ausgerichtet in Richtung Schwammstadt-Prinzip unter priorisierter Nutzung naturbasierter Maßnahmen. Mit verschiedenen Erfahrungsaustauschformaten soll zum einen Know-How unterhalb der kreisangehörigen Kommunen ausgetauscht werden. Zum anderen soll eine gemeinsame Richtung mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden. Weiterhin sollen Architekturbüros und Planer zur Abstimmung über aktuelle Anforderungen des Niederschlagswassermanagements eingebunden werden. Der Paradigmenwechsel von "Wasser ableiten" hin zu "Wasser halten, nutzen, speichern" ist im vollen Gange. Ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch zu diesem zentralen Klimafolgenanpassungsthema ist daher essenziell.  
 > Der Kreis übernimmt die Organisation des Austausches, welcher durch externe Experten und Praxisbeispiele bereichert werden soll.

**Maßnahmenziel**  
 Erfahrungsaustausch zwischen kreisangehörigen Städten und Gemeinden untereinander sowie mit der Genehmigungsbehörde mit dem Ziel der Erleichterung der Umsetzung des Schwammstadt-Prinzips

**Ausgangslage**  
 > Vor dem Hintergrund des Klimawandels und den stetig steigenden Anforderungen des Niederschlagswassermanagements (Stichwort Schwammstadt) besteht ein hoher Bedarf zur Abstimmung zwischen den kreisangehörigen Kommunen und der Genehmigungsbehörde (Untere Wasserbehörde, Amt für Umweltschutz) des Kreises.  
 > Der Aufwand für die Genehmigung und bei der Überwachung von Maßnahmen wird für die Genehmigungsbehörde in den nächsten Jahren steigen. Gleiches gilt für Städte und Gemeinden bei der Planung von Maßnahmen und beim Betrieb von Anlagen.

**Hauptakteur**  
 Amt für Umweltschutz, Abteilung Wasser (66/1) & Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)

**Weitere Akteure in der Kreisverwaltung**  
 Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2) / Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)

**Zielgruppe**  
 Städte- und Gemeinden, Genehmigungsbehörde, weitere Akteure wie Untere Naturschutzbehörde

<b>Kosten</b> 9.000 €	<b>Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager</b> 30 Arbeitstage	<b>Personalaufwand - Hauptakteur</b> 35 Arbeitstage
--------------------------	---	--

**Anmerkungen zu den Kosten**  
 Prof. Unterstützung bei Workshops, Honorar für externe Vortragende

**Anpassungsleistung**  
 Förderung der Umsetzung des Schwammstadtprinzips

Erosionsschutz und Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Flächen		Nr. 6
Priorität	Kosten	Naturbasierte Lösung
hoch	mittel	X
Aufwand	Realisierung	DAS - Pflichtaufgabe
hoch	aufwändig	
Handlungsfeld		
Landwirtschaft / Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt		
Standort der Maßnahme		Maßnahmenzeitraum
Einzugsgebiet Schwalm		2026 - 2027
Maßnahmenbeschreibung		
Gemeinsam mit der Landwirtschaftskammer sollen Flächen identifiziert werden, auf denen durch klimaangepasste Bodenbearbeitung Erosion vermindert und Wasserrückhalt erhöht werden kann. Grundlage ist die Oberflächenabflussanalyse aus dem Starkregenrisikomanagement. Auf repräsentativen Standorten im Schwalm Einzugsgebiet sollen verschiedenen Methoden zum Erosionsschutz und Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Flächen vor Ort erprobt werden.		
Maßnahmenziel		
Weniger Erosion infolge Starkregen auf landwirtschaftlichen Flächen, mehr Wasserrückhalt für einen klimarobusten Landschaftswasserhaushalt sowie Schutz vor Erosionseintrag in Fließgewässer		
Ausgangslage		
Der Kreis Viersen ist geprägt von teils intensiver Landwirtschaft. Durch vermehrte Starkregenereignisse steigt auch das Risiko von Erosion auf landwirtschaftlichen Flächen. Zugleich bergen landwirtschaftliche Flächen ein großes Potential Überschusswasser in der Fläche zurückzuhalten, um damit den Landschaftswasserhaushalt für Trocken- und Hitzeperioden zu stärken.		
Hauptakteur		
Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall, Bodenschutz, Altlasten (66/2) & Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung		
Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4) / Abteilung Wasser (66/1)		
Zielgruppe		
Landwirtschaft, Wasserverbände		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager	Personalaufwand - Hauptakteur
50.000 €	25 Arbeitstage	50 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten		
Unterstützung durch Fachbüro und Beteiligung an Kosten zur Erprobung von Methoden vor Ort		
Anpassungsleistung		
Klimaangepasste Bodenbearbeitung und Anbaumethoden in der Landwirtschaft		

**Grundwassermonitoring & Szenarien Wassermengenbewirtschaftung** | Nr. 7

Priorität	Kosten	Naturbasierte Lösung
hoch	mittel	x
Aufwand	Realisierung	DAS - Pflichtaufgabe
hoch	komplex	

**Handlungsfeld**  
Grundwasser und Wasserversorgung / Landwirtschaft / Biodiversität und Naturschutz

<b>Standort der Maßnahme</b>	<b>Maßnahmenzeitraum</b>
Kreis Viersen gesamt betreffend	2025 - 2027

**Maßnahmenbeschreibung**  
Der Kreis Viersen hat in Kooperation mit Wasserversorgungsunternehmen eine Untersuchung zur Verfügbarkeit des Grundwassers (Grundwasserbilanzierung) durchgeführt. Auf Grundlage dieser Untersuchung wird nun ein fachübergreifendes Grundwassermonitoring aufgebaut. Dies soll der Kreisverwaltung dabei helfen zu steuern, wie insgesamt mit der großen Menge von Grundwasserentnahmen umgegangen werden kann, um eine Überbewirtschaftung zu vermeiden. Zum anderen dient das Grundwassermonitoring als Faktengrundlage, auf der ein Dialog mit u.a. der Landwirtschaft geführt werden soll. Der erste reguläre Durchlauf des Grundwassermonitorings ist im Sommer 2025 geplant. Weiterhin sollen im Rahmen der Maßnahme folgende Aspekte behandelt werden:  
> Synthese Wasserversorgungskonzepte der Kommunen (aktualisiert Konzepte liegen zum Juli 2024 vor)  
> Identifikation wasserabhängiger Ökosysteme und Oberflächengewässer(-abschnitte), die von der Absenkung der Grundwasserstände besonders gefährdet sind  
> Abgestimmte Szenarien der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wassermengenbewirtschaftung (Dargebot, Bedarf) im Kreisgebiet, bezogen auf langjährig mittlere Veränderungen sowie Extremereignisse  
> Identifikation von Gebieten mit nutzbarer Dargebotsreserve bzw. Gewinnungspotentialen

**Maßnahmenziel**  
Nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung vor dem Hintergrund des sich verändernder Bedarfs und Dargebots infolge des Klimawandels.

**Ausgangslage**  
Im Kreis Viersen gibt es zahlreiche Brunnen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung. Die im Zuge des Klimawandels steigenden sommerlichen Spitzenwasserbedarf können nicht nur Auswirkungen auf das Grundwasserdargebot, sondern lassen auch die Wasserversorgungsinfrastruktur hervorrufen. Die Beregnung bzw. Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen ist im Kreis Viersen stark ausgeprägt (ca. 1500 Brunnen). Durch die sich verlängernde Vegetationsperiode infolge des Klimawandels und insbesondere durch die Häufung von Trocken- und Hitzeperioden wird der Bewässerungsbedarf vermutlich ansteigen. In Trocken- und Hitzeperioden weisen Fließgewässer und Feuchtgebiete naturgemäß Niederwasserstände auf. Gerade in diesen Perioden treten zeitgleich die höchsten Bedarfe zur Grundwasserentnahme auf, die zu verstärkt sinkenden Grundwasserspiegeln führen und in der Folge auch zu einer Verschärfung der Lage in Oberflächengewässern beitragen.

**Hauptakteur**  
Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)

**Weitere Akteure in der Kreisverwaltung**  
Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2)

**Zielgruppe**  
Öffentliche Trinkwasserversorgung, Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Naturschutz

<b>Kosten</b>	<b>Personalaufwand – Klimafolgenanpassungsmanager</b>	<b>Personalaufwand - Hauptakteur</b>
70.000 €	26 Arbeitstage	95 Arbeitstage

**Anmerkungen zu den Kosten**  
Fachl. Unterstützung bei Szenarienentwicklung und Detailbetrachtung grundwasserabhängiger Ökosysteme; Kosten zur Weiterentwicklung des Grundwasserbilanzierungstools

**Anpassungsleistung**  
Sicherstellung einer klimaangepassten Grundwasserbewirtschaftung vor dem Hintergrund vermehrter Trocken- und Hitzeperioden, in denen erhöhte Grundwasserentnahmen und geringere Verfügbarkeiten zusammentreffen.

Implementierung Hitzeaktionsplan		Nr. 8
Priorität hoch	Kosten gering	Naturbasierte Lösung
Aufwand mittel	Realisierung aufwändig	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Hitzebedingte Gesundheitsrisiken		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen gesamt betreffend		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Im Rahmen der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts wurden die Grundzüge eines Hitzeaktionsplan zwischen den relevanten Fachämtern der Kreisverwaltung (Gesundheitsamt, Jugendamt, Sozialamt, Amt für Schulen, Amt für Bevölkerungsschutz) und den kreisangehörigen Kommunen abgestimmt. Mit der Maßnahme „Implementierung Hitzeaktionsplan“ werden diese Grundlagen in Verwaltungshandeln übersetzt. Ziel ist es mit dieser Maßnahme die fachübergreifenden Strukturen und die Organisation aufzubauen, um das Thema als eigenständige Aufgabe im Verwaltungshandeln zu etablieren.		
<b>Maßnahmenziel</b> Vorsorge vor den gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzewellen		
<b>Ausgangslage</b> > Der Klimawandel führt nachweislich heute bereits zu einer deutlichen und stetigen Zunahme von heißen Tagen pro Jahr (T > 30°C) im Kreisgebiet. > Diese Entwicklung wird in den nächsten Jahrzehnten weiter anhalten und sich evtl. sogar verstärken. Langanhaltende Hitzewellen mit immer höheren Temperaturen werden stetig wahrscheinlicher. > Mit dieser Entwicklung steigt auch die Gefahr gesundheitlicher Belastungen. > Mit der Implementierung des HAP wird das Thema "hitzebedingte Gesundheitsrisiken - Notfallvorsorge für extreme Hitzeereignisse" im Verwaltungshandeln fachübergreifend etabliert. Vor dem Hintergrund, dass die sommerliche Hitzebelastung in den nächsten Jahrzehnten dynamisch zunehmen wird, soll der HAP der Anstoß sein, jetzt damit zu beginnen, die Thematik systematisch zu organisieren, um sie zukünftig Stück für Stück weiterzuentwickeln.		
<b>Hauptakteur</b> Gesundheitsamt (53) und Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Jugendamt (51) / Sozialamt (50) / Amt für Schulen (40) / Amt für Bevölkerungsschutz (38)		
<b>Zielgruppe</b> Einrichtungen in Zuständigkeit der Fachämter, Kommunen, Bevölkerung Allgemein		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 72 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 70 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b> Neben Personalaufwand vsl. keine Kosten erforderlich.		
<b>Anpassungsleistung</b> Verbesserte Vorsorge vor den gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzewellen.		

Potentialanalyse zu Möglichkeiten der Moorwiedervernässung im Kreisgebiet		Nr. 9
Priorität hoch	Kosten mittel	Naturbasierte Lösung X
Aufwand hoch	Realisierung aufwändig	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Feuchtgebiete, Moore und Heiden / Biodiversität und Naturschutz / Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen gesamt betreffend		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2026
Maßnahmenbeschreibung In der Analyse wird durch Unterer Bodenschutzbehörde systematisch analysiert werden, in welchen Bereichen eine Moorwiedervernässung anzustreben ist. In Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst NRW werden darüber hinaus einzelnen repräsentative Bereiche im Kreisgebiet im Hinblick auf Möglichkeiten aber auch Risiken der Moorwiedervernässung untersucht.		
Maßnahmenziel Analyse soll fachliche Grundlage zur gezielten Moorwiedervernässung im Kreisgebiet sein. Auf dieser Grundlage sind Umsetzungen zu priorisieren.		
Ausgangslage Im Kreis Viersen gibt es zahlreiche Gebiete mit Niedermoorböden, die aktuell entwässert sind bzw. werden (z.B. im Naturschutzgebiet Tote Rahm). Neben dem Schwammeffekt auf den Landschaftswasserhaushalt (Rückhaltung von Überschusswasser für Trockenperioden) bietet die Wiedervernässung sowie extensive Nutzung insbesondere von Flächen mit Moor- oder Anmoor-Böden (z. B. im Bereich der Niers) ein hohes Potential zur Kohlenstoffspeicherung. Acker- und Grünlandstandorte, die bisher nur durch künstliche Entwässerung nutzbar und daher CO2-Quellen sind, können wiedervernässt als grundwassergesättigte Böden mehr organisches Material und Kohlenstoff speichern		
Hauptakteur Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall, Bodenschutz, Altlasten (66/2)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2)		
Zielgruppe Naturschutz, Wasser- und Bodenverbände, Landwirtschaft, Geologischer Dienst NRW		
Kosten 70.000 €	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 15 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 40 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten Kosten für Bodenuntersuchungen und Unterstützung durch Fachbüro		
Anpassungsleistung Klimaangepasster Landschaftswasserhaushalt, CO2-Speicherung		

<b>Information und Sensibilisierung zur Klimaanpassung im öffentlichen und privaten Raum (bzgl. Begrünung, Entwässerung/Versickerung)</b>		<b>Nr. 10</b>
Priorität <b>hoch</b>	Kosten <b>gering</b>	Naturbasierte Lösung X
Aufwand <b>mittel</b>	Realisierung <b>aufwändig</b>	DAS - Pflichtaufgabe
Handlungsfeld Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen gesamt betreffend		Maßnahmenzeitraum 2026 - 2027
Maßnahmenbeschreibung In der Informations- und Beteiligungskampagne soll Bürgerinnen und Bürger die Notwendigkeit aber auch die positiven Begleiteffekte der Klimafolgenanpassung vermittelt werden. Dies wird etwa durch plakative Aktionen, wie beispielsweise die Temperaturmessung auf versiegelten Parkplätzen im Vergleich zu grünen Flächen erfolgen. Zum anderen werden Positivbeispiele von Bürgerinnen und Bürgern z.B. zur Entsiegelung und Begrünung von Vorgärten gesammelt und publik gemacht.		
Maßnahmenziel Bewusstseinsbildung, Sensibilisierung und Aktivierung der Bevölkerung		
Ausgangslage Es ist von zentraler Bedeutung, die Bürgerinnen und Bürger für das Thema Klimafolgenanpassung zu gewinnen. Während viele Maßnahmen der Klimafolgenanpassung in den kommunalen Verwaltungen bereits verankert sind, müssen Bürgerinnen und Bürger oft noch von den Vorteilen und der Bedeutung z. B. begrünter Vorgärten und Stadtbäumen gegenüber dem Mehraufwand für die Unterhaltung und Pflege überzeugt werden. Diese Bemühungen zur Bewusstseinsbildung sind von großer Wichtigkeit, um Akzeptanz und Eigeninitiative bei den Bürgerinnen und Bürgern zu fördern.		
Hauptakteur Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2) / Technische Bauaufsicht (60/4) / Pressestelle Kreisverwaltung		
Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger		
Kosten 30.000 €	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 35 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 35 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten Durchführung von Teilnehmungsformaten und plakativen Aktionen		
Anpassungsleistung Größere Akzeptanz und Eigeninitiative zur Klimafolgenanpassung bei den Bürgerinnen und Bürgern		

Naturbasierte Maßnahmen zur Hitzeprävention an Gebäuden		Nr. 11
Priorität	Kosten	Naturbasierte Lösung
hoch	mittel	x
Aufwand	Realisierung	DAS - Pflichtaufgabe
hoch	aufwändig	
Handlungsfeld		
Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur		
Standort der Maßnahme		Maßnahmenzeitraum
Kreiseigene Gebäude		2025 - 2027
Maßnahmenbeschreibung		
<p>Klimaangepasste Entwicklung von Gebäuden zur Prävention der zunehmenden Hitzebelastung, gerade im Bestand, ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. In der Kreisverwaltung bestehen diesbezüglich in verschiedenen Fachämtern vielfältige fachliche Expertisen. Das Gebäudemanagement des Kreis Viersen erstellt aktuell den "Fahrplan klimaneutrale und klimaangepasste Kreisverwaltung 2040", in dem festgelegt wird, wie die rund 45 kreiseigenen Liegenschaften bis 2040 klimaneutral und klimaangepasst gestaltet werden können. Zudem werden die Standards für Neubauten festgelegt. Im Rahmen der Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts werden als gesonderte Maßnahme die relevanten Fachämter (Bauaufsicht, Untere Naturschutzbehörde, Unter Wasserbehörde, Untere Bodenbehörde) der Kreisverwaltung in beispielhafte Umsetzungen mit eingebunden. Ziel ist es die Fachkenntnisse der verschiedenen Fachämter zu nutzen, voneinander zu lernen und Best-Practice Umsetzungen zu entwickeln.</p>		
Maßnahmenziel		
Stärkung fachübergreifende Expertise und Entwicklung von Best-Practice Umsetzungen		
Ausgangslage		
<p>Die Kühlwirkung von Begrünung und Wasserelementen an oder um Gebäuden kann dazu beitragen der steigenden Hitzebelastung zu begegnen. Zudem werden „Nebeneffekte“ wie die Verbesserung der Luftqualität und die Stärkung der Biodiversität erzielt. Auf dem Kreishaus Viersen wurden in den letzten Jahren zwei Gründächer realisiert. Das im Jahr 2023 fertiggestellte neue Kreisarchiv ist in Gänze klimaangepasst gestaltet worden (u.a. Gründach, Wasserrückhalt). Weiterhin werden die Untersuchungsergebnisse aus dem Projekt Starkregenisikomanagement bei der Planung von Neubauten genutzt, insbesondere im Fall von Rettungswachen. Zuletzt wurde in Zusammenarbeit von Amt für Umweltschutz mit dem Gebäudemanagement eine Machbarkeitsstudie zur Klimaanpassung der besonders hitzebelasteten Innenhöfe des Kreishauses erstellt.</p>		
Hauptakteur		
Gebäudemanagement (10/3) und Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
Weitere Akteure in der Kreisverwaltung		
Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Technische Bauaufsicht (60/4), Untere Naturschutzbehörde (60/2) / Abteilung Wasser (66/1)		
Zielgruppe		
Fachämter, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kreisverwaltung, sonstige Nutzer kreisangehöriger Gebäude (z.B. Schülerinnen und Schuler, Mitarbeiter Rettungsdienste), Städte und Gemeinden und weitere Akteure im Kreisgebiet bzgl. Best-Practice Umsetzungen		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager	Personalaufwand - Hauptakteur
85.000 €	16 Arbeitstage	50 Arbeitstage
Anmerkungen zu den Kosten		
Kosten für Testanwendungen. Ansonsten keine zusätzlichen Kosten für Einbindung der Fachämter in beispielhaften Umsetzungen des Gebäudemanagements.		
Anpassungsleistung		
Baulicher Hitzeschutz; Vorsorge gegen Starkregen; Klimaangepasstes Bauen in Bezug auf Wasserhaushalt (Versickerung, Entsigelung, Regenwassernutzung)		

<b>Klimaangepasste Entwicklung der kreiseigenen Flächen</b>	<b>Nr. 12</b>
---	---------------

Priorität <span style="color: orange;">mittel</span>	Kosten <span style="color: orange;">mittel</span>	Naturbasierte Lösung x
Aufwand <span style="color: red;">hoch</span>	Realisierung aufwendig	DAS - Pflichtaufgabe

**Handlungsfeld**  
 Waldgebiete / Landwirtschaft / Feuchtgebiete, Moore und Heiden / Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt

<b>Standort der Maßnahme</b> Kreiseigene Flächen	<b>Maßnahmenzeitraum</b> 2025 - 2027
---	---

**Maßnahmenbeschreibung**  
 Im Kreisgebiet gibt es eine Vielzahl von Flächen unterschiedlicher Nutzungen im Kreisbesitz. Die Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich dort in vielfältiger Weise. Durch Extremwetterereignisse wird insbesondere der Baumbestand in erheblichem Maße geschädigt. Die Bewirtschaftung von Grünlandflächen wird durch Trockenheit oder Starkregen erschwert bzw. wird weniger kalkulierbar.  
 In der Maßnahme „Klimaangepasste Entwicklung der kreiseigenen Flächen“ soll zunächst eine Bestandsaufnahme und eine Bedarfsanalyse durchgeführt werden. Gemeinschaftlich abgestimmt mit allen relevanten Fachämtern soll dann das Steigerungspotential (Zielwert) definiert und eine Umsetzungsplanung aufgestellt und dessen Umsetzung gestartet werden.

**Maßnahmenziel**  
 Gesamtstrategie zur klimaangepassten, naturbasierten Entwicklung der kreiseigenen Flächen.

**Ausgangslage**  
 Insgesamt ist die Klimaanpassung auf kreiseigenen Flächen aufgrund der vielfältigen Nutzungen eine komplexe Angelegenheit mit vielfältigen Verflechtungen mit anderen Akteuren sowie Überschneidungen mit anderen Thematiken (z.B. Naturschutz, WRRL).  
 Die Auswahl von Baum-Neuanpflanzungen erfolgt bereits heute unter der Maßgabe, dass Trockenheit und Dürreperioden verstärkt auftreten werden. Die erforderlichen Maßnahmen werden von den Forstbetriebsgemeinschaften vorgeschlagen und in Abstimmung mit den Fachbehörden umgesetzt. In den Pachtverträgen kreiseigener Flächen für Landwirte werden bereits besondere Bedingungen z.B. an den Naturschutz gestellt (z.B. Grünlandbewirtschaftung, Erosionsschutz, Maßnahmen zur Artenvielfalt), die auch bzgl. Klimafolgenanpassung relevant sind. Hier könnten zukünftig weitere Aspekte, wie die verstärkte Wasserrückhaltung, berücksichtigt werden. Bei Gewässerrenaturierungen (relevant bzgl. Pufferung von Abflussspitzen und Wasserrückhalt bzgl. Dürreperioden) spielt der Ankauf von Flächen eine wichtige Rolle.

**Hauptakteur**  
 Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2) und Grundstücksverwaltung des Amtes für Finanzen (Amt 20)

**Weitere Akteure in der Kreisverwaltung**  
 Amt für Umweltschutz, Abteilung Wasser (66/1) & Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4), Amt für digitale Infrastruktur und Verkehrsanlagen (70)  
**Zielgruppe**  
 Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Wasser- und Bodenverbände

<b>Kosten</b>	<b>Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager</b>	<b>Personalaufwand - Hauptakteur</b>
40.000 €	40 Arbeitstage	35 Arbeitstage (je nach Bearbeitungsintensität deutlich mehr Aufwand erforderlich)

**Anmerkungen zu den Kosten**  
 Unterstützung der Analyse durch Fachbüro

**Anpassungsleistung**  
 Klimaangepasste Nutzungen der Flächen in vielseitiger Weise (Forst, Naturschutzflächen, Gewässer, usw.)

<b>Klimaangepasste Bewirtschaftung und Monitoring naturbasierter Maßnahmen mittels LoRaWAN</b>		<b>Nr. 13</b>
Priorität <b>mittel</b>	Kosten <b>mittel</b>	Naturbasierte Lösung <b>X</b>
Aufwand <b>mittel</b>	Realisierung <b>einfach</b>	DAS - Pflichtaufgabe
<b>Handlungsfeld</b> Klimaanpassung im Siedlungsraum und sonstiger baulicher Infrastruktur / Landwirtschaft / Fließgewässer und Landschaftswasserhaushalt / Waldgebiete / Grundwasser und Wasserversorgung		
<b>Standort der Maßnahme</b> Kreis Viersen		<b>Maßnahmenzeitraum</b> 2025 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Auf Grundlage der Testanwendungen der letzten Jahre zur Nutzung von Bodenfeuchtesensoren zur gezielten Bewässerung und zum Wasserrückhalt an Kreisstraßen werden weitere Anwendungsfälle zur klimaangepassten Bewirtschaftung und Monitoring naturbasierter Maßnahmen mit LoRaWAN ermittelt und umgesetzt. Zum einen ist dies die Nutzung von Sensorik zur klimaangepassten Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen. Weiterhin werden an Fließgewässern, die eine besondere Anfälligkeit gegenüber Hitze- und Trockenperioden haben, Wasserstands- und Temperaturmessungen umgesetzt. Weitere Anwendungsfälle werden zusammen mit weiteren klimaanpassungsrelevanten Akteuren, wie den Wasserversorgungsunternehmen oder der Forstwirtschaft, konzipiert und getestet. Die bisherigen Testanwendungen an Kreisstraßen werden in eine Verstetigungsstrategie „Klimaangepasste Bewirtschaftung der Straßenbäume an Kreisstraßen“ überführt.		
<b>Maßnahmenziel</b> Testung von neuen Anwendungsfällen und Verstetigung bisheriger Testanwendungen		
<b>Ausgangslage</b> Das Amt für digitale Infrastruktur und Verkehrsanlagen hat im Jahr 2022 ein kreisweites LoRaWAN-Netz aufgebaut, mit dem eine niedrighschwellige Vernetzung von Daten und Prozessen („Internet der Dinge“) ermöglicht wird. Das Amt für digitale Infrastruktur und Verkehrsanlagen ist weiterhin zuständig für die Kreisstraßen mit ihren insgesamt ca. 7000 Straßenbäumen. In den letzten Jahren haben diese massive Hitze- und Trockenschäden erlitten, was zum einen zum Absterben vieler Bäume und zum anderen zu einem sehr hohen Bewässerungsaufwand für die Kreisverwaltung geführt hat. Vor diesem Hintergrund wurden in den letzten zwei Jahren erfolgreiche Versuche mit LoRaWAN-Bodenfeuchtesensoren durchgeführt, die an Baumstandorten eingesetzt werden, um eine gezielte Bewässerung zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang wurden auch Maßnahmen zum Wasserrückhalt zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit in Trocken- und Hitzeperioden für die Straßenbäume getestet. Im Rahmen des Klimaanpassungsprojekts NiersCon werden aktuell Wasserstands- und Bodenfeuchtesensoren via LoRaWAN eingesetzt. Zudem gibt es aus der Landwirtschaft Anfragen, LoRaWAN und das bisher gewonnene Know-How zu Bodenfeuchtemessungen für die klimaangepasste Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen nutzbar zu machen.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für digitale Infrastruktur und Verkehrsanlagen (70) & Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Amt für Bauen, Landschaft und Planung, Untere Naturschutzbehörde (60/2)		
<b>Zielgruppe</b> Landwirtschaft		
<b>Kosten</b> 40.000 €	<b>Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager</b> 12 Arbeitstage	<b>Personalaufwand - Hauptakteur</b> 40 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b> Materialkosten (u.a. Sensorik), Unterstützung der Analysen und Planungen durch Fachbüro		
<b>Anpassungsleistung</b> Effiziente, klimaangepasste Bewirtschaftung naturbasierter Maßnahmen und Monitoring zur Evaluation		

Überarbeitung der Umsetzungsplanung für die nächsten 3 bis 5 Jahre		Nr. 14
Priorität <b>hoch</b>	Kosten <b>gering</b>	Naturbasierte Lösung
Aufwand <b>hoch</b>	Realisierung <b>aufwändig</b>	DAS - Pflichtaufgabe <b>X</b>
Handlungsfeld Alle Handlungsfelder betreffend		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen gesamt betreffend		Maßnahmenzeitraum 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Die Maßnahmen des vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzepts sind für den Zeitraum der nächsten drei Jahre angelegt. Mit dieser Maßnahme sollen auf Grundlage einer Analyse der umgesetzten Maßnahmen die Planungen für die nächsten 3-5 Jahre abgestimmt werden. Folgende Einzelschritte sind dafür vorgesehen: > Evaluierung umgesetzte Maßnahmen > Bedarfsanalyse: Abstimmung mit Fachämtern und ggf. externen Akteuren > Aufstellung der überarbeiteten Umsetzungsplanung für die nächsten 3-5 Jahre		
<b>Maßnahmenziel</b> Evaluation der durchgeführten Maßnahmen und Verstetigung des Konzepts im Anschluss		
<b>Ausgangslage</b> Im vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzept sind verschiedenen Maßnahmen für die nächsten drei Jahre festgelegt. Das Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“, welches im Rahmen des Klimafolgenanpassungskonzepts eingeführt wird, ermöglicht u.a. die fachübergreifende Abstimmung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung. Auf Grundlage dessen werden die Maßnahmen zur weiteren Verstetigung des Klimafolgenanpassungskonzepts festgelegt.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Alle klimaanpassungsrelevante Fachämter der Kreisverwaltung		
<b>Zielgruppe</b> Fachämter, Verwaltungsführung, Politik		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 24 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 40 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b>		
<b>Anpassungsleistung</b> Divers, Verstetigung des Klimafolgenanpassung		

Netzwerkarbeit		Nr. 15
Priorität mittel	Kosten niedrig	Naturbasierte Lösung
Aufwand niedrig	Realisierung einfach	DAS - Pflichtaufgabe X
Handlungsfeld Alle Handlungsfelder betreffend		
Standort der Maßnahme Kreis Viersen, NRW, Deutschland		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Klimafolgenanpassung ist eine Disziplin, die vielfältige fachliche Aspekte und ein breites Spektrum an potentiell beteiligten Akteuren umfasst und sich zudem ständig weiterentwickelt. Vor diesem Hintergrund ist das Vernetzen kein Beiwerk, sondern ein wesentlicher Aspekt der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kreisverwaltung, die sich mit Klimafolgenanpassung beschäftigen. In diesem Arbeitspaket wird die Netzwerkarbeit strukturiert gebündelt und umfasst folgende Aspekte: > Regelmäßige aktive Teilnahme an Austauschtreffen mit den kreisangehörigen Kommunen sowie anderen Kreisen in der Region zum Thema Klimaanpassung. > Regelmäßige aktive Teilnahme an Austauschtreffen mit den für Klimaanpassungsthemen wichtigsten externen Akteursgruppen. > Regelmäßige Durchführung der Austauschtreffen mit den für Klimaanpassungsthemen wichtigsten Akteuren in der Kommunalverwaltung im Rahmen des „Monitoringkonzepts Kreisverwaltung Viersen“.		
<b>Maßnahmenziel</b> Vernetzung mit klimaanpassungsrelevanten Akteuren		
<b>Ausgangslage</b> Im Rahmen der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts sowie der Durchführung weiterer Kooperationsprojekte wie dem Starkregenrisikomanagement, NiersCon und der Grundwasserbilanzierung wurden bereits starke Netzwerke innerhalb der Kreisverwaltung sowie mit den kreisangehörigen Kommunen und zahlreichen weiteren Akteuren aus dem Kreisgebiet aufgebaut. Zudem besteht eine Verbindung mit der „Klimaallianz Kreis Viersen“, der Plattform zur Zusammenarbeit der Klimaschutzmanager im Kreisgebiet.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b> Alle klimaanpassungsrelevante Fachämter der Kreisverwaltung		
<b>Zielgruppe</b> Kreisangehörige Kommunen, alle weiteren Akteure im Kreisgebiet, weitere Kreise in NRW und Deutschland		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 49 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 25 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b>		
<b>Anpassungsleistung</b> Divers, Vernetzung als Voraussetzung zur Klimafolgenanpassung		

<b>Umsetzung Monitoringkonzept Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen</b>	<b>Nr. 16</b>
---	---------------

Priorität <b>hoch</b>	Kosten <b>niedrig</b>	Naturbasierte Lösung
Aufwand <b>mittel</b>	Realisierung <b>aufwändig</b>	DAS - Pflichtaufgabe <b>X</b>

<b>Handlungsfeld</b>
Alle Handlungsfelder betreffend

<b>Standort der Maßnahme</b>	<b>Maßnahmenzeitraum</b>
Kreisverwaltung Viersen	2025 - 2027

<b>Maßnahmenbeschreibung</b>
Die Einrichtung und Durchführung eines laufenden Klimaanpassungsmanagements in der Kreisverwaltung erfolgt mittels des „Monitoringkonzepts Kreisverwaltung Viersen“, wie in Kapitel 8 erläutert. Das Monitoringkonzept ermöglicht die fachübergreifende Zusammenarbeit in Bezug auf Klimafolgenanpassung kontinuierlich zu stärken, auszurichten und zu strukturieren. Das Konzept umfasst im Prinzip folgende Aspekte: > Datenbasierte Nachverfolgung der Klimaentwicklung und der Folgen im Kreisgebiet > Jährliche DPSIR-Abfrage (vgl. Kap. 8) bei den Fachämtern der Kreisverwaltung zur aktuellen Betroffenheit (Zustand, Wirkung) sowie der Reaktion (akut, mittel- und langfristig) im Verwaltungshandeln > Monitoringtreffen mit dem Ziel den Austausch zu einer integrierten Herangehensweise und eine kontinuierliche Abstimmung von Maßnahmen zu ermöglichen und Maßnahmen abzustimmen. > Stetige fachübergreifende Abstimmung zur Klimafolgenanpassung

<b>Maßnahmenziel</b>
Ziel der Umsetzung des Monitorinkonzpets "Klimafolgenanpassung Kreisverwaltung Kreis Viersen" die fachübergreifende Zusammenarbeit in Bezug auf Klimafolgenanpassung zu stärken, auszurichten und zu strukturieren.

<b>Ausgangslage</b>
Der Klimawandel ist ein dynamisches Geschehen und wird in den nächsten Jahrzehnten stetig voranschreiten. Diese langfristig andauernde Entwicklung macht die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu einer sich immer wieder weiterentwickelnden Daueraufgabe. Das Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“ bietet eine Grundstruktur, um dem innerhalb der Kreisverwaltung amtsübergreifend abgestimmt zu begegnen.

<b>Hauptakteur</b>
Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)

<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b>
Alle klimaanpassungsrelevante Fachämter der Kreisverwaltung
<b>Zielgruppe</b>
Fachämter, Verwaltungsführung

<b>Kosten</b>	<b>Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager</b>	<b>Personalaufwand - Hauptakteur</b>
20.000 €	74 Arbeitstage	50 Arbeitstage

<b>Anmerkungen zu den Kosten</b>
Kosten für Weiterentwicklung der Pilot-Webanwendung "Klimaentwicklung, -folgen und -auswirkungen im Kreis Viersen"

<b>Anpassungsleistung</b>
Divers, Etablierung eines Klimaanpassungsmanagements

Organisation der angestrebten Förderung einer Klimafolgenanpassungsmanagementstelle zur Umsetzung des Konzepts		Nr. 17
Priorität mittel	Kosten niedrig	Naturbasierte Lösung
Aufwand mittel	Realisierung einfach	DAS - Pflichtaufgabe X
Handlungsfeld Alle Handlungsfelder betreffend		
Standort der Maßnahme Kreisverwaltung Viersen		Maßnahmenzeitraum 2025 - 2027
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Der Kreis Viersen strebt eine Förderung zur Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts im Rahmen der Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) an. Die Förderung umfasst im Wesentlichen eine Personalstelle (Klimafolgenanpassungsmanagerin) zur Koordinierung und Unterstützung der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen. Folgende organisatorische Aufgaben stehen bei einer Förderung an: > Teilnahme am Mentoring und Netzwerktreffen im ersten Projektjahr > Erstellung des Zwischenberichts für das Fördervorhaben > Teilnahme am Mentoring und Netzwerktreffen im zweiten Projektjahr > Erstellung des Zwischenberichts für das Fördervorhaben > Teilnahme am Mentoring und Netzwerktreffen im dritten Projektjahr		
<b>Maßnahmenziel</b> Management der angestrebten Förderung		
<b>Ausgangslage</b> Der Klimaanpassungsmanager / die Klimaanpassungsmanagerin soll durch die Bereitstellung von Informationen, Öffentlichkeitsarbeit, Moderation, Sensibilisierung, Mobilisierung, übergreifendem Management, fachlicher Unterstützung die Umsetzung des Gesamtkonzepts und der Anpassungsmaßnahmen begleiten, unterstützen und sicherstellen. Die im Rahmen des Vorhabens gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für die weitere Steuerung und Umsetzung der Anpassung an den Klimawandel auf der Grundlage einer langfristigen, vorausschauenden und systematischen Planung und Koordination.		
<b>Hauptakteur</b> Amt für Umweltschutz, Abteilung Klimaanpassung, Landwirtschaft (66/4)		
<b>Weitere Akteure in der Kreisverwaltung</b>		
<b>Zielgruppe</b> Fördermittelgeber		
Kosten	Personalaufwand - Klimafolgenanpassungsmanager 13 Arbeitstage	Personalaufwand - Hauptakteur 15 Arbeitstage
<b>Anmerkungen zu den Kosten</b>		
<b>Anpassungsleistung</b> Die Schaffung einer Klimaanpassungsmanagementstelle ist ein zentraler Aspekt zur Umsetzung des Konzepts.		

**Ergänzung:** Gemäß der Förderrichtlinie „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) werden parallel zu den Kosten für die Umsetzung der Einzelmaßnahmen Kosten für eine professionelle Prozessunterstützung, die Akteursbeteiligung und die begleitende Öffentlichkeitsarbeit eingeplant (ca. 27.000 EUR). Auf die Akteursbeteiligung und die begleitende Öffentlichkeitsarbeit wird in den folgenden Kapiteln eingegangen.

## 6. Konzept für die Akteursbeteiligung

### 6.1 Akteursidentifikation und -analyse

In Bezug auf die kreisverwaltungsinterne Akteursidentifikation und –analyse wurde im Rahmen der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts eine „Analyse der Aufgaben der Fachämter des Kreis Viersen bezüglich Klimafolgenanpassung“ durchgeführt, um die klimaanpassungsrelevanten Fachämter zu identifizieren. In Kap. 8.1. wird die Analyse genauer erläutert.

In Bezug auf die externen Akteure wurde zum einen bereits vor dem Erstellungsprozess des Klimafolgenanpassungskonzepts eine Bestandsaufnahme bei den kreisangehörigen Städten und Gemeinden durchgeführt. Abgefragt wurde ob und welche Klimafolgen in den Kommunen spürbar sind und welchen Einfluss diese auf das Verwaltungshandeln der Kommunen haben. Zum anderen wurden, wie bereits in Kapitel 4. „Betroffenheitsanalyse“ erläutert, im Rahmen der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts die Erfahrung und Expertise lokaler Akteure, wie dem Niersverband, der Landwirtschaftskammer, der Biologischen Station Krickenbecker Seen e.V., dem Regionalforstamt Niederrhein sowie dem Landschaftsverband Rheinland (u.a. Betrieb von Krankenhäusern) mit einbezogen. Die Auswahl der Akteure erfolgte entsprechend der in Kapitel 3.3 beschriebene Handlungsfelder. Zur Einbindung o.g. Akteure wurden zu Projektbeginn u.a. Experteninterviews durchgeführt. Mit weiteren Akteuren wie dem Netteverband, dem Schwalmverband, dem Wasser- und Bodenverband der Mittleren Niers und den Wasserversorgungsunternehmen erfolgte die Einbindung im Rahmen laufender Kooperationsprojekte wie z.B. der Grundwasserbilanzierung oder dem Projekt NiersCon.

### 6.2 Plan zur weiteren Beteiligung der identifizierten Akteure

In Bezug auf kreisverwaltungsinterne Akteure wird im Rahmen der Einrichtung des Klimaanpassungsmanagements in der Kreisverwaltung, welches in Kapitel 8 erläutert wird, zukünftig eine stetige Analyse neuer relevanter Verbindungen zwischen den Fachämtern in Bezug auf den (fachübergreifenden) Umgang mit Klimawandelfolgen durchgeführt. Beispielsweise könnte Klimaanpassung zukünftig auch im Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt eine Rolle spielen.

Zum Ende des Prozesses zur Konzepterstellung wurde die Veranstaltung "Forum Klimaanpassung" durchgeführt, bei der alle in Kap. 6.1. genannten externen Akteure sowie die kreisangehörigen Städte und Gemeinden teilnahmen. Im „Forum Klimaanpassung Kreis Viersen“ wurde zum einen ein Erfahrungsaustausch und Perspektivwechsel ermöglicht. Zum anderen wurden die Anknüpfungspunkte der einzelnen Akteure mit den bisherigen und zukünftigen Vorgehensabsichten der Kommunen und des Kreises aktiv in Verbindung gebracht und gemeinsam diskutiert. Als Ergebnis wurden Zusammenhänge und Abstimmungsbedarfe definiert. Im Forum Klimaanpassung nahmen mehr als 40 Vertreterinnen und Vertreter der Landwirtschaft (Landwirtschaftskammer, Kreisbauernschaft), der Wasser- und Bodenverbände, den Wasserversorgungsunternehmen, den Forstbetriebsgemeinschaften, der Biologischen Station Krickenbecker Seen e.V., den kreisangehörigen Kommunen sowie aus verschiedenen

Fachämtern der Kreisverwaltung teil. Im Rahmen der Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts soll das „Forum Klimaanpassung“ zukünftig als regelmäßige Veranstaltung etabliert werden. Zu den zukünftigen Foren werden dann, je nach Bedarf und Aktualität, weitere Akteure hinzugezogen.



Abbildung 40: Eindrücke aus dem Forum Klimaanpassung im Juni 2024

## 7. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Bereits heute gibt es eine vielfältige Öffentlichkeitsarbeit in Bezug auf die laufenden Aktivitäten des Kreis Viersen zur Klimafolgenanpassung. Zum einen sind auf der Kreis-Webseite (<https://www.kreis-viersen.de/themen/klima/klimafolgenanpassung>) verschiedenen Vorhaben des Kreis mit Bezug zur Klimafolgenanpassung beschrieben. Mit Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts wird der Internetauftritt deutlich weiterentwickelt (u.a. Präsentation der 17 Maßnahmen, Veröffentlichung vorliegendes Konzept).

Im Rahmen der Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzepts erfolgte im Oktober 2023 die Aktion „Online-Mitmachkarten zur Klimafolgenanpassung“. Die hier gesammelten Hinweise, Erfahrungswerte und Ideen der Bürgerinnen und Bürger trugen dazu bei, das Klimafolgenanpassungskonzept zu entwickeln (Link zur Aktion: <https://www.kreis-viersen.de/klima-mitmachkarten>). Und im Jahr 2024 lobt der Kreis Viersen erstmalig den Klimapreis aus. Ziel des Klimapreises ist es, den Einsatz für die Umwelt auf lokaler Ebene zu fördern und zu stärken. Ausgezeichnet werden sollen besondere Leistungen und das Engagement von Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen sowie Organisationen im Bereich Klimaschutz, Klimafolgenanpassung sowie Umwelt- und Naturschutz im Kreis Viersen. Die Wettbewerbsprojekte können sich beispielsweise durch ihre Bedeutung für den Klimaschutz und die Klimaanpassung, ihren Vorbildcharakter, ihren Innovationsgedanken oder durch besonders umweltschonende Maßnahmen abheben. Die Bewerbungen erfolgen in den Kategorien „Schulen- und Kita-Preis“, „Vereins- und Bürgerpreis“ und „Unternehmenspreis“. Mit dem Preis wird zum einen ein Beitrag zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger in Bezug auf Klima-Themen gegeben, zum anderen

werden vorbildhafte vorbildhaften Umsetzungen im Kreisgebiet hervorgehoben und bekanntgemacht.

Im Rahmen der Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzepts wird der Fokus der Öffentlichkeitsarbeit auf folgende Maßnahmen gerichtet:

Maßnahme 10: Information und Sensibilisierung zur Klimaanpassung im öffentlichen und privaten Raum (bzgl. Begrünung, Entwässerung/Versickerung)

- Es ist von zentraler Bedeutung, die Bürgerinnen und Bürger für das Thema Klimafolgenanpassung zu gewinnen. Während viele Maßnahmen der Klimafolgenanpassung in den kommunalen Verwaltungen bereits verankert sind, müssen Bürgerinnen und Bürger oft noch von den Vorteilen und der Bedeutung z. B. begrünter Vorgärten und Stadtbäumen gegenüber dem Mehraufwand für die Unterhaltung und Pflege überzeugt werden. Diese Bemühungen zur Bewusstseinsbildung sind von großer Wichtigkeit, um Akzeptanz und Eigeninitiative bei den Bürgerinnen und Bürgern zu fördern.
- In der Informations- und Beteiligungskampagne soll Bürgerinnen und Bürger die Notwendigkeit aber auch die positiven Begleiteffekte der Klimafolgenanpassung vermittelt werden. Dies wird etwa durch plakative Aktionen, wie beispielsweise die Temperaturmessung auf versiegelten Parkplätzen im Vergleich zu grünen Flächen erfolgen. Zum anderen werden Positivbeispiele von Bürgerinnen und Bürgern z.B. zur Entsiegelung und Begrünung von Vorgärten gesammelt und publik gemacht.

Maßnahme 4: Umsetzung Handlungskonzept Starkregenrisikomanagement

- Ein wichtiger Aspekt der Umsetzung des Handlungskonzepts ist der Bereich „Informationsvorsorge“, in dem insbesondere Bürgerinnen und Bürger auf die Gefahren von Starkregeneignissen aufmerksam gemacht und Informationen zum Umgang damit zur Verfügung gestellt bekommen.

Maßnahme 8: Implementierung Hitzeaktionsplan

- Im Rahmen der Umsetzung des Hitzeaktionsplan werden themenspezifische „Hitze-Flyer“ erstellt, insbesondere für die Gruppen „Senioren“ und „Kleinkinder“. Weiterhin wird auf Stellen für kostenloses Trinkwasser innerorts sowie auf „kühle Orte“ aufmerksam gemacht.

Fachliche Maßnahmen 1, 2, 6, 7, 9, 12

- Zu den fachlichen Maßnahmen wie z.B. die „Potentialanalyse zu Möglichkeiten der Moorwiedervernässung im Kreisgebiet“ (Maßnahme 9) wird begleitend Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. Wahlweise über Pressemeldungen oder die Auftritte des Kreises auf Social Media (Facebook, Instagram) werden Zwischenstände und Ergebnisse publik gemacht.

## 8. Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept

### 8.1 Analyse der Aufgaben der Fachämter des Kreis Viersen bezüglich Klimafolgenanpassung als Grundlage für die Verstetigungsstrategie

Im Rahmen des Entwicklungsprozesses des Klimafolgenanpassungskonzepts wurde in Stufe 1 zunächst eine „Analyse der Aufgaben der Fachämter des Kreis Viersen bezüglich Klimafolgenanpassung“ durchgeführt. In Form von Online-Fragebögen wurde zum einen die Betroffenheit in den jeweiligen Aufgabenbereichen der Fachämter, der Handlungsbedarf und konkret durchgeführte oder geplante Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel erfasst. Zum anderen erfolgte eine Analyse existierender oder zukünftig notwendiger amtsübergreifender Prozessabläufe zur Anpassung an den Klimawandel, die in Workshops vertieft diskutiert wurde.

In diesem Prozess wurden folgende Fachämter der Kreisverwaltung Viersen beteiligt:

- Amt für Personal und Organisation (Amt 10) – Gebäudemanagement (10/3)
- Amt für Finanzen (Amt 20) – Grundstücksverwaltung
- Amt für Bevölkerungsschutz (Amt 38) - Brand- und Katastrophenschutz (38/1)
- Gesundheitsamt (Amt 53)
- Amt für Bauen, Landschaft und Planung (Amt 60)
  - Kreisentwicklung (60/1)
  - Natur und Landschaft (Jagd und Fischerei) (60/2)
- Amt für Umweltschutz (Amt 66)
  - Wasser (66/1)
  - Abfall, Bodenschutz, Altlasten (66/2)
  - Gewerbe (66/3)

Im Ergebnisbericht „Fokus Fachämter Kreis Viersen“ und „Monitoringkonzept Klimafolgenanpassung“ können die Einzelheiten der Analyse nachvollzogen werden. Im Rahmen der Abstimmungen zum Hitzeaktionsplan (Stufe 2) wurden zusätzlich zu o.g. Fachämtern noch folgende Ämter mit einbezogen:

- Jugendamt (Amt 51)
- Sozialamt (Amt 50)
- Amt für Schulen (Amt 40)

Die Analyse der Aufgaben der Fachämter des Kreis Viersen bezüglich Klimafolgenanpassung ist die Grundlage für das „Monitoringkonzept Klimafolgenanpassung“, welches das zentrale Hilfsmittel der Verstetigungsstrategie ist.

## 8.2 Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“ als zentraler Baustein der Verstetigungsstrategie

Das Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“ ermöglicht die fachübergreifende Zusammenarbeit in Bezug auf Klimafolgenanpassung kontinuierlich zu stärken, auszurichten und zu strukturieren. Das Monitoringkonzept orientiert sich am DPSIR – Schema (Driving Forces, Pressure-, State-, Impact- und Response – Indikatoren) der Europäischen Umweltagentur, welches zyklisch angeordnet ist. DPSIR ist ursprünglich ein Schema zur systematischen Darstellung von Umweltbelangen, welches ursprünglich von der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) entwickelt und dann von der Europäischen Umweltagentur aufgegriffen wurde. Das Schema beschreibt eine Abfolge von Zusammenhängen zwischen Einflussgrößen und Wirkungen auf die Umwelt. Angelehnt daran folgt das Monitoring „Klimafolgenanpassung Kreisverwaltung Viersen“ folgendem Schema:

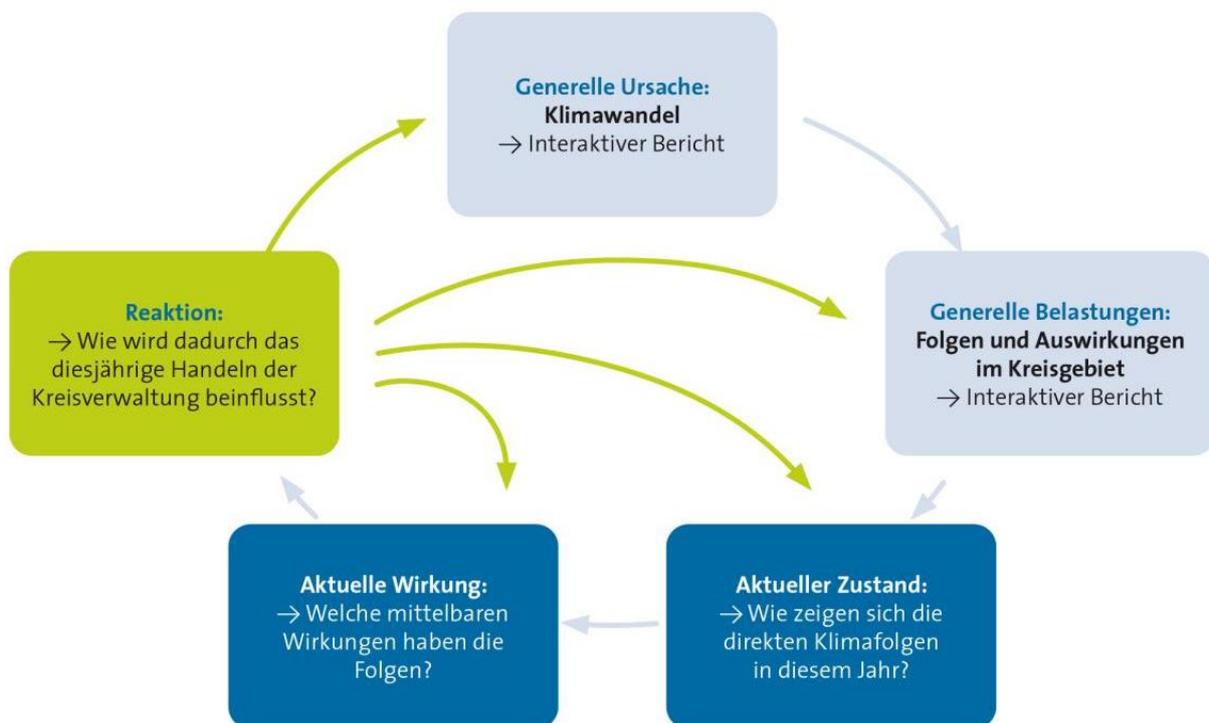


Abbildung 41: : DPSIR-Schema für das Monitoring Klimaanpassung der Kreisverwaltung

Die Erfassung der DPSIR-Schritte erfolgt u.a. durch eine jährliche Anfrage bei allen o.g. Fachämtern. Im Folgenden sind die einzelnen DPSIR-Schritte erläutert:

---

## D - Driving forces (Generelle Ursache / Treibende Kräfte):

### **Der Klimawandel ist die Ursache bzw. die treibende Kraft für die Notwendigkeit der Anpassung**

In Kapitel 3 „Klimaentwicklung im Kreis Viersen“ des Klimafolgenanpassungskonzepts sowie im interaktiven Bericht KFK Stufe 1 (Web-Anwendung) kann die Klimaentwicklung (Vergangenheit / Prognosen) im Kreis Viersen detailliert und datenbasiert nachvollzogen werden (Temperaturentwicklung, Kenntage, Trocken- und Hitzeperioden, veränderte Niederschlagsverteilung etc.).

→ Der Bericht ist als fachliche Orientierung regelmäßig zu aktualisieren

---

## P - Pressures (Belastung):

### **Generelle Belastungen als Klima-Folgen und -Auswirkungen resultierend aus der Klimaentwicklung**

In Kapitel 4 „Betroffenheitsanalyse“ des Klimafolgenanpassungskonzepts sowie im interaktiven Bericht KFK Stufe 1 ist ein zusammenfassender Überblick bzw. eine Einordnung der direkten Klimafolgen sowie der systemischen Auswirkungen dargestellt.

(Bsp. Klimafolgen: Abflussregime in Fließgewässern, Grundwasserstände, Vegetationszeiten; Bsp. Klimaauswirkungen: Waldgebiete, Wasserversorgung, Landwirtschaft)

→ Der interaktive Bericht ist als fachliche Orientierung regelmäßig zu aktualisieren

---

## S - State (Aktueller Zustand):

### **Der aktuelle Zustand der Klimafolgen**

Abfrage zur Einschätzung der aktuellen Klimafolgen in Bezug auf die in identifizierten klimaanpassungsrelevanten Aufgaben bzw. Prozessabläufe in der Kreisverwaltung.

→ Jährliche kurze, qualitative Erläuterung in Bezug auf die jeweiligen identifizierten Aufgaben bzw. Prozessabläufe durch zuständiges Amt bzw. Abteilung

---

## I - Impacts (Aktuelle Wirkung):

### **Der aktuelle Zustand der Klimaauswirkungen bzw. der mittelbaren Wirkungen**

Abfrage zur Einschätzung der mittelbaren Wirkungen in Bezug auf die identifizierten klimaanpassungsrelevanten Aufgaben bzw. Prozessabläufe in der Kreisverwaltung.

→ Jährliche kurze, qualitative Erläuterung in Bezug auf die jeweiligen identifizierten Aufgaben bzw. Prozessabläufe durch zuständiges Amt bzw. Abteilung

In der Praxis wird die Unterscheidung zwischen Folge und Auswirkung bzw. mittelbarer Wirkung nicht immer zielführend sein und kann ggf. zusammenfassend festgehalten werden.

## R - Responses (Reaktion):

### Reaktion im Verwaltungshandeln

Abfrage, inwieweit die Klima-Folgen und -Auswirkungen die jeweiligen identifizierten Aufgaben bzw. Prozessabläufe beeinflusst haben und inwieweit akut, mittel- oder langfristige Maßnahmen ergriffen oder angepasst wurden.

Beispiele für unterschiedliche Reaktionen am Beispiel des Amt 66:

- Akute Reaktion in Trocken- und Hitzeperiode: Verbot von Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern als Reaktion auf akute Situation (Niedrigwasserstände in Trocken- und Hitzeperiode im Sommer 2022)
- Mittel- und langfristig angelegte Reaktion auf klimawandelbedingte Veränderung des Wasserhaushalts und Steigerung des Grundwasserbedarfs: Erstellung Grundwasserbilanzierung als Baustein, um Überbewirtschaftung präventiv entgegenzuwirken.

→ Jährliche kurze Erläuterung in Bezug auf die jeweiligen identifizierten Aufgaben bzw. Prozessabläufe durch zuständiges Amt bzw. Abteilung



Abbildung 42: Idee und Ziele des Monitoringkonzepts

Das Amt für Umweltschutz mit seiner Abteilung „Klimaanpassung, Landwirtschaft“ führt die jährliche DPSIR-Abfrage durch und fügt die Antworten zu einem Gesamtbild zusammen. Auf dieser Grundlage erfolgen Netzwerktreffen „Monitoring Klimafolgenanpassung Kreisverwaltung Viersen“ mit dem Ziel den Austausch zu einer integrierten Herangehensweise und eine kontinuierliche Abstimmung von Maßnahmen zu ermöglichen.

Wie oft und wie viele Treffen nützlich und zielführend, für die Beteiligten aber auch nicht überlastend sind, wird im Prozess Stück für Stück erprobt. In folgender Darstellung ist die Struktur und die Inhalte der Netzwerktreffen „Monitoring Klimafolgenanpassung“ wiedergegeben:

### DPSIR

- Vorstellung der konsolidierten DPSIR-Abfragen

### Maßnahmen und Projekte zur Klimafolgenanpassung

- Vorstellung neuer oder abgeschlossener Maßnahmen, Projekte und Anbahnungen mit Bezug zu Klimafolgenanpassung

### Geodaten

- Vorstellung neuer Geodaten aus den einzelnen Fachämter zur interdisziplinären Nutzung

### Fachvorträge

- Interner oder externer Fachvortrag als innovativer Input für einen fachlichen Austausch der Fachämter bzw. Abteilungen untereinander

### Austausch

- Diskussion und Austausch zu Querschnittsthemen
- Bewusstsein für gegenseitige Sichtweisen erhöhen
- Abstimmung zu integrierter Herangehensweise
- Schaffung spezifischer Arbeitsgruppen
- Initiierung interdisziplinärer Maßnahmen

Der Klimawandel ist ein dynamisches Geschehen und wird in den nächsten Jahrzehnten stetig voranschreiten. Diese langfristig andauernde Entwicklung macht die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu einer sich immer wieder weiterentwickelnden Daueraufgabe.

Das Monitoringkonzept „Klimaanpassung Kreisverwaltung Viersen“ bietet eine Grundstruktur, um dem innerhalb der Kreisverwaltung amtsübergreifend abgestimmt zu begegnen.

## Monitoringkonzept = kontinuierliche Anpassung

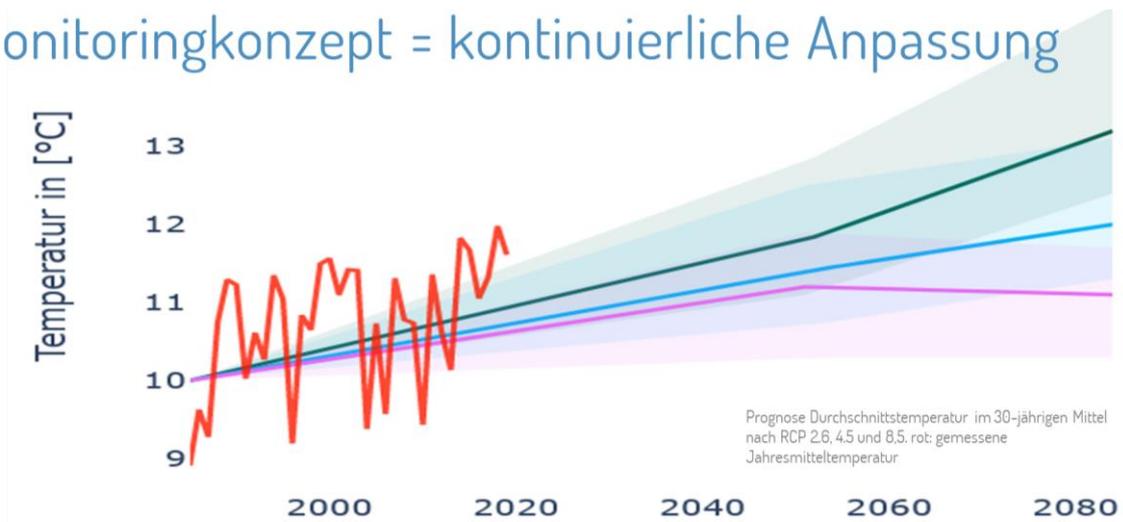


Abbildung 43: langfristige und flexible Ausrichtung des Monitoringkonzepts

Das Monitoringkonzept ermöglicht es das Thema Klimafolgenanpassung an vielen Stellen der Kreisverwaltung verbinden und insgesamt zu verankern. Es ermöglicht die fachübergreifende Zusammenarbeit kontinuierlich zu stärken, auszurichten und zu strukturieren.

**Kontakt**

Kommunal Agentur NRW GmbH  
Cecilienallee 59  
40474 Düsseldorf  
Telefon: 0211 43077-0

**Kontakt**

Kreis Viersen, Amt für Umweltschutz  
Rathausmarkt 3  
41747 Viersen  
Telefon: 02162 39-1206