

KLIMAFOLGENANPASSUNGSKONZEPT

Schwerpunkt Wasser

Auftraggeber	Märkischer Kreis – Der Landrat Fachdienst 44 – Umwelt Petra Schaller, Klimaschutzbeauftragte Heedfelder Str. 45 58509 Lüdenscheid E-Mail: p.schaller@maerkischer-kreis.de Internet: www.maerkischer-kreis.de
Bearbeitung	Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Prof. Dr.-Ing Alpaslan Yörük Dipl.-Ing Johannes Rohde Volker Mißler, M.Eng. Rebecca Hinsberger, M.Eng. Sarah Jaskulski, M.Sc. Dipl.-Ing.-Kart. Susanne Friedeheim Bachstraße 62-64, 52066 Aachen E-Mail: mail@hydrotec.de Internet: www.hydrotec.de INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner Dr.-Ing. Peter Heiland Annika Kiecksee, M.Sc. Anna Schmitz, B.Sc. Dipl.-Geogr. Stefanie Weiner Kathrin Bross, M.Sc. Dr.-Ing. Birgit Haupter Julius-Reiber-Straße 17, 64293 Darmstadt E-Mail: mail@iu-info.de Internet: www.iu-info.de
Bildnachweise	Pressestelle Märkischer Kreis (Titelseite, beide und Rückseite) Alle weiteren Bildnachweise werden unter der jeweiligen Abbildung im Text angegeben.
Stand	15. November 2023

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

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

INHALT

Vorwort	12
1 Einleitung und Hintergrund	14
2 Der Strategieprozess: Zielsetzung und Vorgehen	15
2.1. Zielsetzung und Vorgehensweise.....	15
2.2. Der Partizipationsprozess.....	17
2.2.1. Akteursanalyse.....	18
2.2.2. Lenkungsreis.....	18
2.2.3. Beteiligung der Fachverwaltungen in Kommunen und Kreis.....	19
2.2.4. Beteiligung von Öffentlichkeit und Unternehmen.....	22
3 Klimaveränderungen im Märkischen Kreis	24
3.1. Klimatische Ausgangssituation.....	24
3.2. Beobachtete Klimaänderungen.....	24
3.3. Klimaänderungen in der Zukunft.....	30
4 Ausgangssituation, Betroffenheiten und Chancen im Märkischen Kreis	33
4.1. Erkenntnisse zu Betroffenheiten aus der Online-Befragung.....	34
4.2. Handlungsfeld Umwelt.....	37
4.2.1. Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge.....	37
4.2.2. Biodiversität und Naturschutz.....	39
4.2.3. Wald und Forstwirtschaft.....	41
4.2.4. Landwirtschaft und Boden.....	43
4.3. Handlungsfeld Mensch.....	45
4.3.1. Menschliche Gesundheit.....	45
4.3.2. Soziales und Bildung.....	49
4.3.3. Brand- und Bevölkerungsschutz.....	49
4.4. Handlungsfeld Planen und Bauen.....	50
4.4.1. Stadtentwicklung und kommunale Planung sowie Bauen und Wohnen.....	50
4.4.2. Verkehr und Verkehrsinfrastruktur.....	52
4.5. Handlungsfeld Wirtschaft.....	53
4.5.1. Industrie und Gewerbe.....	53
4.5.2. Finanz- und Versicherungswirtschaft.....	54
4.5.3. Energiewirtschaft.....	54

4.5.4.	Tourismuswirtschaft	54
5	Detaillierte Betroffenheitsanalyse für den Schwerpunkt Wasser	56
5.1.	Kreisweite topographische Gefährdungsanalyse (Fließweganalyse).....	56
5.1.1.	Senken.....	56
5.1.2.	Fließwege	58
5.2.	Kreisweite hydraulische Gefährdungsanalyse (Starkregenmodellierung).....	59
5.2.1.	Untersuchungsmethodik/ Software.....	59
5.2.2.	Datengrundlagen.....	60
5.2.3.	Hydraulische Modellierung	60
5.2.4.	Simulationsergebnisse	68
5.2.5.	Plausibilisierung	70
5.3.	Wasserversorgung.....	75
5.3.1.	Datengrundlage.....	75
5.3.2.	Methodik.....	75
5.3.3.	Wasserversorgung im Teilraum Hönne.....	80
5.3.4.	Wasserversorgung im Teilraum Lenne.....	83
5.3.5.	Wasserversorgung im Teilraum Volme	85
6	Handlungsschwerpunkte in den Teilräumen	89
6.1.	Handlungsschwerpunkte im Teilraum Hönne.....	90
6.1.1.	Überhitzte Innenstädte	90
6.1.2.	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser	93
6.1.3.	Trockenheit – Schäden an Wald und Natur	98
6.1.4.	Wasserversorgung	100
6.2.	Handlungsschwerpunkte im Teilraum Lenne.....	101
6.2.1.	Überhitzung in Siedlungskernen	101
6.2.2.	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser	103
6.2.3.	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern.....	108
6.2.4.	Trockenheit – Waldschäden und Waldbrandrisiko.....	110
6.2.5.	Wasserversorgung	111
6.3.	Handlungsschwerpunkte im Teilraum Volme	112
6.3.1.	Überhitzung in Siedlungskernen	112
6.3.2.	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser	114
6.3.3.	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen	118
6.3.4.	Trockenheit – Waldschäden und Wassermangel in der Landschaft.....	119
6.3.5.	Wasserversorgung	120

7	Strategie	122
7.1.	Leitbild.....	122
7.2.	Ziele zur Anpassung an den Klimawandel.....	123
8	Maßnahmenkatalog	126
8.1.	Maßnahmenkatalog für den Kreis.....	129
8.2.	Maßnahmenkatalog für die kreisangehörigen Städte und Gemeinden	132
9	Kommunikationskonzept	135
9.1.	Zielsetzung, Zielgruppen und Instrumente	135
9.2.	Spezifische Kommunikation zu den Starkregengefahrenkarten.....	138
10	Verstetigung und Controlling	142
10.1.	Verstetigung.....	142
10.2.	Controlling- und Monitoring	142
11	Literatur	144
12	Verwendete EDV-Programmsysteme	149
13	ANLAGEN	150

ANLAGEN

Anlage 1:	Kommunen-Steckbriefe	151
Anlage 2:	Maßnahmensteckbriefe – Kreis	152
Anlage 3:	Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden	153
Anlage 4:	EXKURS: Qualitative Ersteinschätzung – Potenzialflächen zur Priorisierung im Rahmen der Maßnahme SG 19 „(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen“	154

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Inhaltliche Bausteine und Schritte in der Bearbeitung des KFAK; Quelle: IU 2023	16
Abbildung 2:	Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren (LK: Lenkungskreis; rot: Verwaltung der Städte und Gemeinden, u. A.; blau: Öffentlichkeit); Quelle: IU 2023	17
Abbildung 3:	Zuordnung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach ihrem Tätigkeitsfeld; Quelle: IU 2022	19
Abbildung 4:	Impressionen aus der Workshopreihe zu Betroffenheiten; Quelle: IU 2022	20
Abbildung 5:	Die Workshopreihe mit den Städten und Gemeinden fand online statt. Screenshot aus einem der Workshops; Quelle: IU 2022	21
Abbildung 6:	Impressionen aus dem Workshop zur Erarbeitung von Maßnahmen mit der Kreisverwaltung; Quelle: IU 2022	21
Abbildung 7:	Zusammenfassung der Maßnahmenvorschläge aus der Öffentlichkeitsbefragung; Quelle: Hydrotec, IU 2022	23
Abbildung 8:	Jahresmitteltemperaturen von NRW dargestellt als Warming Stripes von 1881-2022, die Skala reicht von 7,4 ° C (1888, dunkelblau) bis 11,2 ° C (2022, dunkelrot); Quelle: LANUV NRW 2023	25
Abbildung 9:	Mittlere Anzahl der Sommertage und Heißen Tage pro Jahr in NRW im Zeitraum 1891-2020; Quelle: LANUV NRW 2021, Datengrundlage: DWD.....	26
Abbildung 10:	Mittlere Anzahl der Tropennächte pro Jahr in NRW im Zeitraum 1951-2020; Quelle: LANUV NRW 2021, Datengrundlage: DWD	26
Abbildung 11:	Mittlere Jahresniederschlagssumme und Jahreslufttemperatur in NRW im Zeitraum 1881-2020; Quelle: LANUV NRW 2021a, Datengrundlage: DWD.....	27
Abbildung 12:	Anzahl der Extremniederschlagsereignisse der Dauerstufe 60 Minuten pro Jahr in NRW im Zeitraum 1961-2018; Quelle: LANUV NRW 2021a, Datengrundlage: ExUS2020	28
Abbildung 13:	Änderung der Grundwasserneubildung (in mm pro Jahr) zwischen 1961-1990 und 1991-2020 im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Forschungszentrum Jülich und LANUV NRW	29
Abbildung 14:	Grundwasserstand der Station Bislicher Wald in Hamminkeln für die Wasserwirtschaftsjahre (WWJ) 1951-2021. Zusätzlich werden die Mittelwerte der ersten verfügbaren Klimanormalperiode (1951-1980) und der letzten verfügbaren Klimanormalperiode (1991-2020) dargestellt; Quelle: Klimaatlas, LANUV NRW 2023.....	30
Abbildung 15:	Betroffene Handlungsfelder im Märkischen Kreis aus Sicht der Befragten (Anzahl der Nennungen); Quelle: IU 2022	35
Abbildung 16:	Zukünftige Veränderungen in der Häufigkeit der Extremereignisse aus Sicht der Befragten (Anzahl der Nennungen); Quelle: IU 2022	36
Abbildung 17:	Schutzgebiete im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geodatenportal Märkischer Kreis.....	40

Abbildung 18: Kalamitätsflächen zwischen Plettenberg und Neuenrade; Quelle: IU 2023, Datengrundlage Wald und Holz NRW.....	42
Abbildung 19: Dürreempfindlichkeit von Ackerflächen im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen und LANUV NRW	44
Abbildung 20: Wie Hitze die Gesundheit gefährden kann; Quelle: Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V. o. J.	46
Abbildung 21: Klimaanalysekarte Tag für Nordrhein-Westfalen, Ausschnitt für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023.....	47
Abbildung 22: Klimaanalysekarte Nachtsituation für Nordrhein-Westfalen, Ausschnitt für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023	48
Abbildung 23: Beispiele von Senken mit maximalem Speichervolumen); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	57
Abbildung 24: Beispiele von Senken überlagert mit SRGHK aus NRW (Belastung N100); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	57
Abbildung 25: Ausschnitt Fließweganalyse; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	58
Abbildung 26: DGM des Fließgewässers Nette ohne (links) und mit Berücksichtigung des Flussschlauchs (rechts); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	61
Abbildung 27: Landnutzung; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	62
Abbildung 28: Räumliche Niederschlagsverteilung N100); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage LANUV NRW 2019.....	64
Abbildung 29: Beispielhafte Niederschlagsganglinie mit Berücksichtigung von Interzeptionsverlusten; Quelle: Hydrotec 2023	66
Abbildung 30: Einzelne Berechnungszellen im Märkischen Kreis bei der Starkregensimulation; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	67
Abbildung 31: Beispiel für ein Einzelblatt der Starkregengefahrenkarte; Quelle: Hydrotec 2023	69
Abbildung 32: MapViewOnline-Darstellung N100 mit Abflussquerschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Hintergrundbild: Geobasis NRW.....	70
Abbildung 33: Kommentare der Städte und Gemeinden in MapViewOnline; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	71
Abbildung 34: Kommentare von Wald und Holz NRW; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	72
Abbildung 35: Kategorisierte Begehungspunkte (rot: Orte sind zu begehen; gelb: Orte wären sinnvoll zu begehen, grün: Orte sind nicht zu begehen); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	73
Abbildung 36: Fotopunkte der Begehungen; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	74
Abbildung 37: Trinkwasserverbrauchsgruppen und -Trinkwassergewinnungsstatistik im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023	76
Abbildung 38: Übersichtskarte zur Wasserversorgung im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023	77

Abbildung 39: Beispiel Versorgungsgebiete vor TopPlusOpen; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW, BKG	78
Abbildung 40: Beispiel für einen Detailkartenausschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW	79
Abbildung 41: Anpassung des Versorgungsgebiets in Iserlohn; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW.....	81
Abbildung 42: Übersicht über die Strukturierung des Märkischen Kreises in drei Teilräume (Hönne, Lenne, Volme) zur Ableitung der Handlungsschwerpunkte; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geobasis NRW	89
Abbildung 43: Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Hönne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW	91
Abbildung 44: Planungsempfehlungen aus dem Regionalplan Arnsberg, Kaltluftleitbahnen; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW	92
Abbildung 45: Beispiel für die Betroffenheit einer Innenstadt: Überflutungsgefährdung in der Innenstadt von Hemer und Balve bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	94
Abbildung 46: Beispiel für die Betroffenheit sozialer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Grundschule Burgschule in Neuenrade bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	95
Abbildung 47: Beispiel für die Betroffenheit kritischer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Feuerwehr Iserlohn – Löschgruppe Untergrüne bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	96
Abbildung 48: Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung von metallverarbeitenden Betrieben im Ortsteil Sundwig (Hemer) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	97
Abbildung 49: Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 515 im Ortsteil Volkkringhausen (Balve) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	98
Abbildung 50: Beispiel Waldschäden: Kalamitätsflächen zwischen Hemer und Balve im Teilraum Hönne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW	99
Abbildung 51: Dürreempfindlichkeit von Grünland, Übersicht für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW	100
Abbildung 52: Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Lenne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW	102
Abbildung 53: Beispiel für die Betroffenheit einer Innenstadt: Überflutungsgefährdung der Innenstadt Plettenberg bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	104
Abbildung 54: Beispiel für die Betroffenheit sozialer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung des Seniorenzentrums Versetal im Ortsteil Kleinhammer (Werdohl) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	105

Abbildung 55:	Beispiel für die Betroffenheit kritischer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Feuer- und Rettungswache Altena bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	106
Abbildung 56:	Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung im Gewerbegebiet Eveking (Werdohl) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	107
Abbildung 57:	Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 236 (Lennestraße) und der Bahnschienen im Ortsteil Ohle (Plettenberg) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	108
Abbildung 58:	Beispiel für die Betroffenheit mit Erosionsfolgen: Abflussbahnen im Ortsteil Buchholz (Altena), Darstellung der Fließgeschwindigkeiten bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) in Kombination mit Kalamitätsflächen; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023, Hydrotec 2023	109
Abbildung 59:	Beispiel für die Betroffenheit mit Erosionsfolgen: Abflussbahnen im Ortsteil Nachrodt (Nachrodt-Wiblingwerde) im Bereich des Kreinberger Wegs und der Altenaer Straße; Darstellung der Fließgeschwindigkeiten bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) in Kombination mit Kalamitätsflächen (Luftbild); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec,	109
Abbildung 60:	Kalamitätsflächen in Plettenberg (Teilraum Lenne); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023.....	110
Abbildung 61:	Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Volme; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023	113
Abbildung 62:	Beispiel für die Betroffenheit dicht bebauter Siedlungsbereiche: Überflutungsgefährdung im Zentrum von Schalksmühle bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	115
Abbildung 63:	Beispiel für die Betroffenheit sozialer und kritischer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Rettungswache Meinerzhagen und des Freibads Herscheid bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	116
Abbildung 64:	Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung des Gewerbegebietes Brüninghausen (Lüdenscheid) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	117
Abbildung 65:	Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 54 und der Bahnschienen im und südlich des Ortsteils Grünenbaum (Kierspe) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023	118
Abbildung 66:	Betroffenheit der Straße Asenbach in Schalksmühle bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec	119
Abbildung 67:	Kalamitätsflächen zwischen Lüdenscheid und Kierspe (Teilraum Volme); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023.....	120

Abbildung 68: Trinkwassergewinnung im Teilraum Volme (ohne Eigenversorgung); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 121

Abbildung 69: Aufbau und Inhalte der in Anlage 2 (Maßnahmensteckbriefe – Kreis) sowie in Anlage 3 (Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden) enthaltenen Maßnahmensteckbriefe..... 126

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Materialrauheiten und Anteil der Realnutzung an der Gesamtfläche 62

Tabelle 2: Szenarien und Belastungen nach Stadt/Gemeinde 65

Tabelle 3: Fördermöglichkeiten Maßnahmen Klimaanpassung des Landes Nordrhein-Westfalen (nicht abschließend, Stand 01.07.2023) 127

Tabelle 4: Bundesweite Fördermöglichkeiten Maßnahmen Klimaanpassung (nicht abschließend, Stand: 01.07.2023)..... 128

VORWORT

Der Klimawandel hat Einfluss auf alle Bereiche unseres Lebens: Wohnen, Arbeiten, unsere Gesundheit, Mobilität, unser Freizeitverhalten und vieles mehr. Hohe Temperaturen im Sommer, lang andauernde Trockenphasen im Wechsel mit unwetterartigen Regengüssen und verheerenden Überflutungen gehören schon fast zum Alltag auch der Menschen im Märkischen Kreis. All das haben wir in den vergangenen Jahren bereits erlebt, und Ereignisse wiederholen sich nahezu regelmäßig. Die rechtzeitige Anpassung an die Herausforderungen des Klimawandels auf lokaler Ebene kann Schäden mindern oder sogar vermeiden.

Der Märkische Kreis arbeitet seit vielen Jahren gemeinsam mit den relevanten Akteurinnen und Akteuren an der Daueraufgabe Klimaschutz. Das erste kreisweite Klimaschutzkonzept wurde bereits im Jahr 2013 im Kreistag verabschiedet. Die vereinbarten Maßnahmen wurden alle umgesetzt. In unseren Anstrengungen dürfen wir aber nicht nachlassen. Wir müssen uns weiterhin auf unvermeidbare Klimawandelfolgen vorbereiten und anpassen. Mit dem vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzept macht der Märkische Kreis einen großen Schritt in der Klimafolgenanpassung.

Den Auftrag für die Erstellung eines solchen Konzeptes hatte die Kreispolitik am 25. Februar 2021 erteilt. Unter dem Titel „Klimafolgenanpassungskonzept – Schwerpunkt Wasser“ (KFAK) steht die Anpassung an zwei Klimafolgen besonders im Fokus: Häufiger auftretender Wassermangel und heftiger werdende Regenereignisse mit Überflutungsgefahren. Was zu diesem Zeitpunkt niemand ahnen konnte: Bereits wenige Wochen später ereignete sich im Juli 2021 die Flutkatastrophe durch das Sturmtief „Bernd“, die uns leider auf dramatische Weise vor Augen geführt hat, wie relevant die Vorsorge und somit die Erarbeitung dieses Konzeptes für den gesamten Kreis ist.

Seit Oktober 2021 haben zahlreiche lokale Akteurinnen und Akteure gemeinsam mit der Kreisverwaltung in einem breit angelegten Beteiligungsprozess an der Strategie für den Märkischen Kreis gearbeitet. Betroffenen und Handlungsfelder wurden identifiziert, aktive Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel beschrieben, zentrale Ziele definiert und Mechanismen zur Priorisierung und Kontrolle von Maßnahmen vorgesehen. Die interdisziplinäre Erarbeitung durch die verschiedenen Fachstellen und Eigenbetriebe der Städte und Gemeinden, des Kreises sowie der interessierten Öffentlichkeit, der Vereine und Verbände mit ihren vielfältigen Erfahrungen und Kompetenzen waren dabei von besonderer Bedeutung. Deutlich wurde, dass eine erfolgreiche Klimaanpassung gemeinsames Handeln auf allen Ebenen erfordert.

Dafür müssen zunächst alle Beteiligten wissen, wo sich bei Starkregen welche Gefahrenstellen befinden. Zentraler Baustein hierfür ist die sogenannte Starkregen-Gefahrenkarte mit einer detaillierten Modellierung der Wassermassen. Sie ist für Einsatzleitung und Feuerwehr eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Personal- und Ressourcenplanung im Katastrophenfall. Für jede Hauseigentümerin und jeden Hauseigentümer, für jedes Unternehmen, für Planer und Planerinnen bei den Städten und Gemeinden ist erkennbar, wie bei verschiedenen Starkregenszenarien das Wasser steigt und wieder abfließen kann, wo Fließwege blockiert sind bis hin zu der Frage, wie sich Schlamm und Geröll auswirken. Diese Gefährdungsanalyse ein-



Pressestelle MK

schließlich der erarbeiteten Maßnahmenkataloge wird nach Fertigstellung im Januar 2024 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Vor allem wird sie aber die Städte und Gemeinden in die Lage versetzen, kommunenübergreifend geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen und Planungen von Bau- und Gewerbegebieten auf ihre Gefährdung hin vorab überprüfen zu können.

Das Konzept Wasser dient somit dazu, die Vorsorge vor Überflutungen aus Starkregen und Hochwasser im Märkischen Kreis weiter zu verbessern. Enorme Wassermassen durch Starkregen können jedes Gebiet treffen, egal ob ein Gewässer in der Nähe ist oder nicht. Deshalb ist es so wichtig, dass wir den Kreis flächendeckend unter die Lupe nehmen.

Als umfassendes Konzept zur Klimaanpassung im Bereich Wasser ist ein zweites Thema mindestens genauso wichtig: Wie kann sich der Märkische Kreis auf die zunehmende Wasserknappheit in den Sommermonaten vorbereiten? Es gibt keinen vernünftigen Zweifel daran, dass die menschengemachte Klimaerwärmung stattfindet und die Sommer heißer und trockener werden. Damit kommen immer längere Dürreperioden auf uns zu. Dies wird zu einem Trockenfallen von natürlichen Gewässern führen, aber auch Talsperren könnten nicht mehr so gut gefüllt sein. Nicht nur die Trinkwasserversorgung kann dadurch in Gefahr geraten. Auch Industrie und Landwirtschaft sind auf Wasser angewiesen. Die Folgen fehlenden Wassers für die Natur zeigen sich mit dem Borkenkäferproblem schon heute.

Ganz herzlich bedanke ich mich bei allen Beteiligten dafür, dass dieses so wichtige Thema sehr früh aufgegriffen und auf vielen Ebenen diskutiert wurde. Dank Ihres Engagements wurden in diesem Klimafolgenanpassungskonzept zahlreiche Maßnahmen erarbeitet, die im Märkischen Kreis zukünftig eine Vorsorge vor den Folgen extremer Wetterlagen möglich machen.



Marco Voge

Landrat des Märkischen Kreises

1 EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Bereits seit 2008 setzt sich der Märkische Kreis mit seinen Städten und Gemeinden für Klimaschutz ein. Seit 2013 gibt es ein kreisweites Klimaschutzkonzept, welches nach und nach umgesetzt wurde. Parallel zum Klimaschutz rückt die Notwendigkeit, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen, immer mehr in den Fokus. Der Märkische Kreis hat im Februar 2021 beschlossen, ein Klimafolgenanpassungskonzept mit dem Schwerpunkt „Wasser“ zu erstellen, um die im Kreis auftretenden Risiken im Zusammenhang mit den durch die Klimaänderungen häufiger werdenden Trockenperioden und Starkregenereignissen zu ermitteln und zu analysieren. Die Ausschreibung für dieses wichtige Vorsorgeinstrument fand noch vor der Starkregenkatastrophe am 14./15. Juli 2021 statt. Es sind Ereignisse eingetreten und Folgen entstanden, die bislang von den wenigsten für möglich gehalten wurden. Damit wurde die dringende Notwendigkeit detaillierter Analysen, einer Strategie und eines vorsorgeorientierten Handlungskonzeptes zum Umgang mit den auch zukünftig zu erwartenden, ggf. noch zunehmenden Folgen des Klimawandels schmerzhaft unterstrichen.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind im Märkischen Kreis über die aktuellen Ereignisse hinaus in unterschiedlichen Ausprägungen spürbar und sichtbar. Neben Extremereignissen wie Starkregen, Hagel, Sturm oder Waldbränden finden schleichende Veränderungsprozesse im Jahreswasserhaushalt und bei den Jahresdurchschnittstemperaturen statt, die Auswirkungen insbesondere auf die Wasserversorgung, den Landschaftswasserhaushalt und somit auf natürliche Lebensräume, Land- und Forstwirtschaft, aber auch das Gesundheitswesen (Allergien, Krankheitsüberträger etc.) haben. Schon jetzt und schon lange vor Juli 2021 macht sich der Klimawandel durch sinkende Grundwasserspiegel, ausgedehnte Niedrigwasserphasen in Gewässern oder das Austrocknen wertvoller Feuchtgebiete bemerkbar. Der Märkische Kreis war in den Jahren 2020, 2021 und 2022 jeweils mehrere Monate von mindestens schwerer und in vielen Fällen extremer bis außergewöhnlicher Dürre betroffen, wie der Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung für den Gesamtboden (Tiefe bis max. 2 m) zeigt. Besonders sichtbar ist für viele der durch massiven Schädlingsbefall und die anhaltende Trockenheit absterbende Wald im Märkischen Kreis.

Auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen passen sich dem bereits deutlichen spürbaren Klimawandel an und unterstreichen die Notwendigkeit zu handeln. Das im Sommer 2021 verabschiedete Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen war das erste eigenständige Gesetz zur Klimaanpassung. Städte, Gemeinden und Kreise sollen Klimafolgen bei ihren Planungen und Entscheidungen berücksichtigen. Klimaanpassungsstrategien sowie ein Monitoring der Anpassungsbemühungen sind gesetzlich festgeschrieben.

Entsprechend trägt dieses Konzept dazu bei, dem Kreis und seinen Städten und Gemeinden einen Handlungsrahmen zur Verfügung zu stellen, der den ersten Baustein für eine erfolgreiche Klimaanpassung im Märkischen Kreis darstellen kann.

Eine fundierte gutachterliche Aufbereitung kann den Märkischen Kreis somit zu einem – verglichen mit anderen Kreisen – noch relativ frühen Zeitpunkt in die Lage versetzen, Strategien für die Verbesserung der Wasserhaltung, mögliche Priorisierungen bei der Wasserentnahme und der Vorsorge gegen Überflutungen und Hochwasserschäden zu entwickeln.

2 DER STRATEGIEPROZESS: ZIELSETZUNG UND VORGEHEN

2.1. Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Klimafolgenanpassungskonzept – Schwerpunkt Wasser (KFAK) stellt die Anpassung an zwei Klimafolgen besonders in den Fokus: häufiger auftretender Wassermangel bzw. Trockenperioden und häufigere / intensivere Starkregenereignisse. Folgende Zielsetzung wird mit der Konzepterstellung verfolgt:

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

Hierfür müssen zunächst bestehende Klimaveränderungen sowie die in Zukunft zu erwartenden Klimaveränderungen zusammengestellt werden (siehe Kapitel 3). Darauf aufbauend werden die Betroffenheiten für den Märkischen Kreis und die kreisangehörigen Städte und Gemeinden bestimmt und die wichtigsten Handlungserfordernisse identifiziert (siehe Kapitel 4). Ein zentraler Baustein hierfür ist die kreisweite Starkregengefahrendkarte mit einer detaillierten Modellierung der Wassermassen. Diese Gefährdungsanalyse zeigt den möglichen Verlauf und Stand des Wassers bei Starkregenereignissen. Dies versetzt Städte, Gemeinden und Feuerwehren bzw. den Brand- und Bevölkerungsschutz in die Lage, geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Eine Übersicht über die Wasserversorgung im Kreis zeigt außerdem den aktuellen Stand der Versorgung über alle Kommunen hinweg (siehe Kapitel 5 für beide Detailanalysen). In drei Teilräumen werden anhand der Analysen zu Starkregengefährdung und Wasserversorgung die unterschiedlichen besonderen Betroffenheiten im Kreisgebiet ausgewertet und Handlungsschwerpunkte abgeleitet (Kapitel 6).

Aufbauend auf Betroffenheiten, Handlungsschwerpunkten und Leitlinien (Kapitel 7) für die Klimaanpassung mit dem Schwerpunkt Wasser im Märkischen Kreis geben die identifizierten Maßnahmen eine Übersicht über die wichtigsten Aufgaben auf dem Weg zur Anpassung an die erwarteten Klimaänderungen. Ein Katalog mit den notwendigen Anpassungsmaßnahmen für Situationen mit „zu viel Wasser“ genauso wie mit „zu wenig Wasser“ fasst die Handlungsansätze sowie relevante Daten zusammen (siehe Kapitel 8).

Zusammen mit einem Kommunikationskonzept (Kapitel 9) und wichtigen Hinweisen zu Verstetigung und Controlling der Klimaanpassungsaufgaben (Kapitel 10) bildet das Konzept die Grundlage für zukünftige Maßnahmen-Detailplanungen in den Kommunen und strukturelle Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.

Für die Umsetzung der Maßnahmen werden neben Hinweisen zu den Themen Verstetigung und Controlling vor allem finanzielle und personelle Ressourcen benötigt. Diese werden aktuell vor allem im Rahmen von Förderungen zur Verfügung gestellt. Die Zielsetzung umfasst daher außerdem, dass Städte und Gemeinden sowie der Kreis mit diesem Konzept die zentralen (fachlichen) Voraussetzungen für eine Förderung (z. B. einer Stelle Klimaanpassungsmanagement oder der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen) erfüllen. Hinweise über Fördermöglichkeiten sind im Maßnahmenkatalog integriert.

Die genannten inhaltlichen Bausteine bei der Bearbeitung des Klimafolgenanpassungskonzeptes zeigt Abbildung 1. Die Bausteine sind gleichzeitig auch Bearbeitungsschritte, die aufeinander aufbauen.

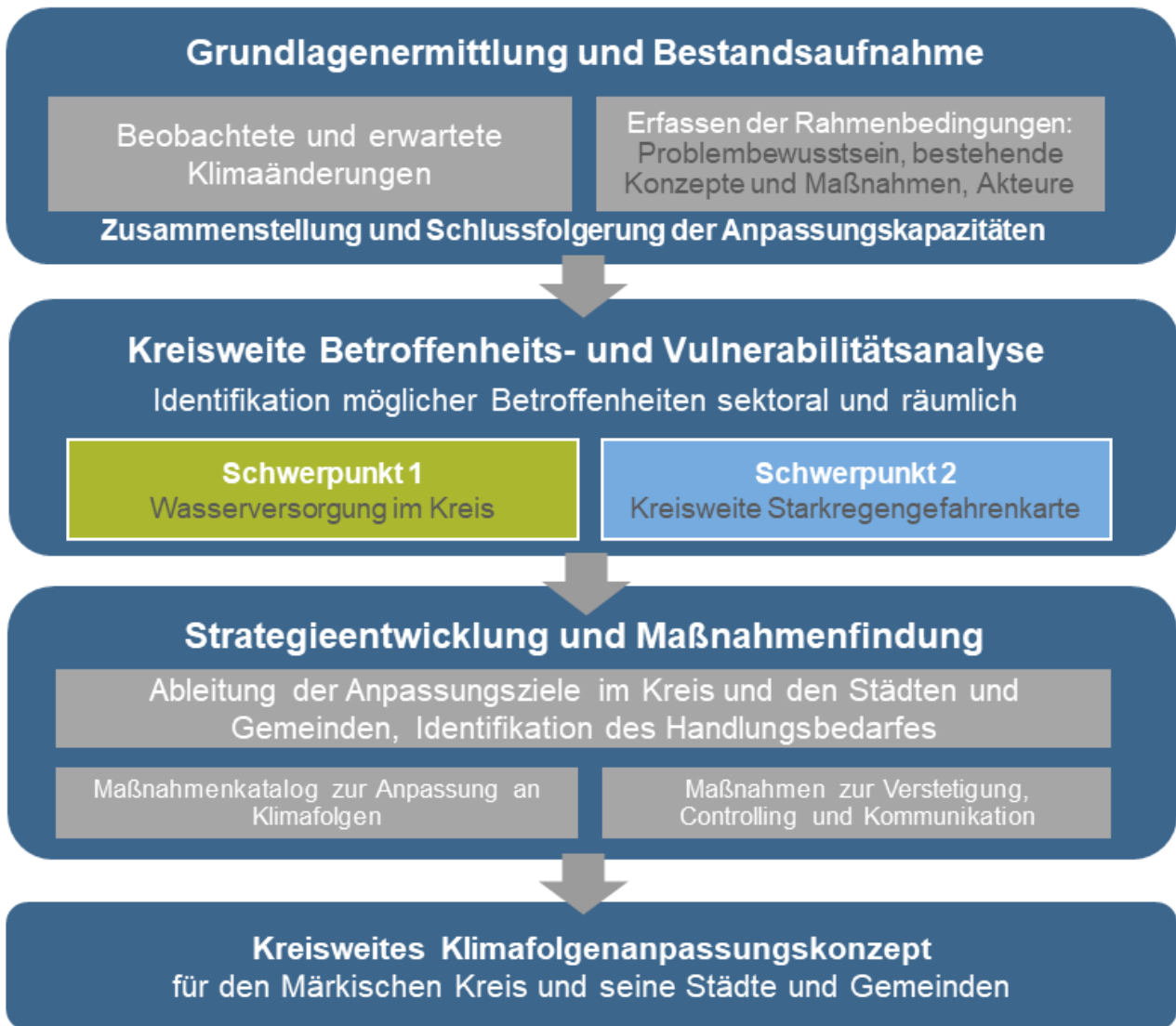


Abbildung 1: Inhaltliche Bausteine und Schritte in der Bearbeitung des KFAK; Quelle: IU 2023

Neben der fachlichen Zusammenstellung der einzelnen Grundlagen und Bearbeitungsschritte wurde bei der Konzepterstellung großen Wert auf eine intensive Beteiligung und partizipative Erarbeitung der Ergebnisse geachtet. Hierfür wurde – parallel zu den beschriebenen Bearbeitungsschritten – ein umfassender Partizipationsprozess durchgeführt.

2.2. Der Partizipationsprozess

Eine intensive Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit begleitete die Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzeptes und band die Akteurinnen und Akteure aus dem Kreis aktiv in die Ausarbeitung des Konzeptes ein. Es wurde besonderer Wert auf eine gemeinsame, interdisziplinäre Erarbeitung durch die verschiedenen Fachbereiche der Städte und Gemeinden, des Kreises sowie der interessierten Öffentlichkeit gelegt. Durch unterschiedliche Dialogformate wurden die verschiedenen Akteurinnen und Akteure aktiviert, sich an der partizipativen Erarbeitung des Konzeptes zu beteiligen. Die Kompetenzen, Erfahrungen und Maßnahmenideen der Beteiligten konnten so in die Konzepterstellung auf unterschiedlichen Wegen einfließen. Abbildung 2 bietet eine Übersicht über alle Beteiligungsformate im Laufe der Erarbeitung des Konzeptes.

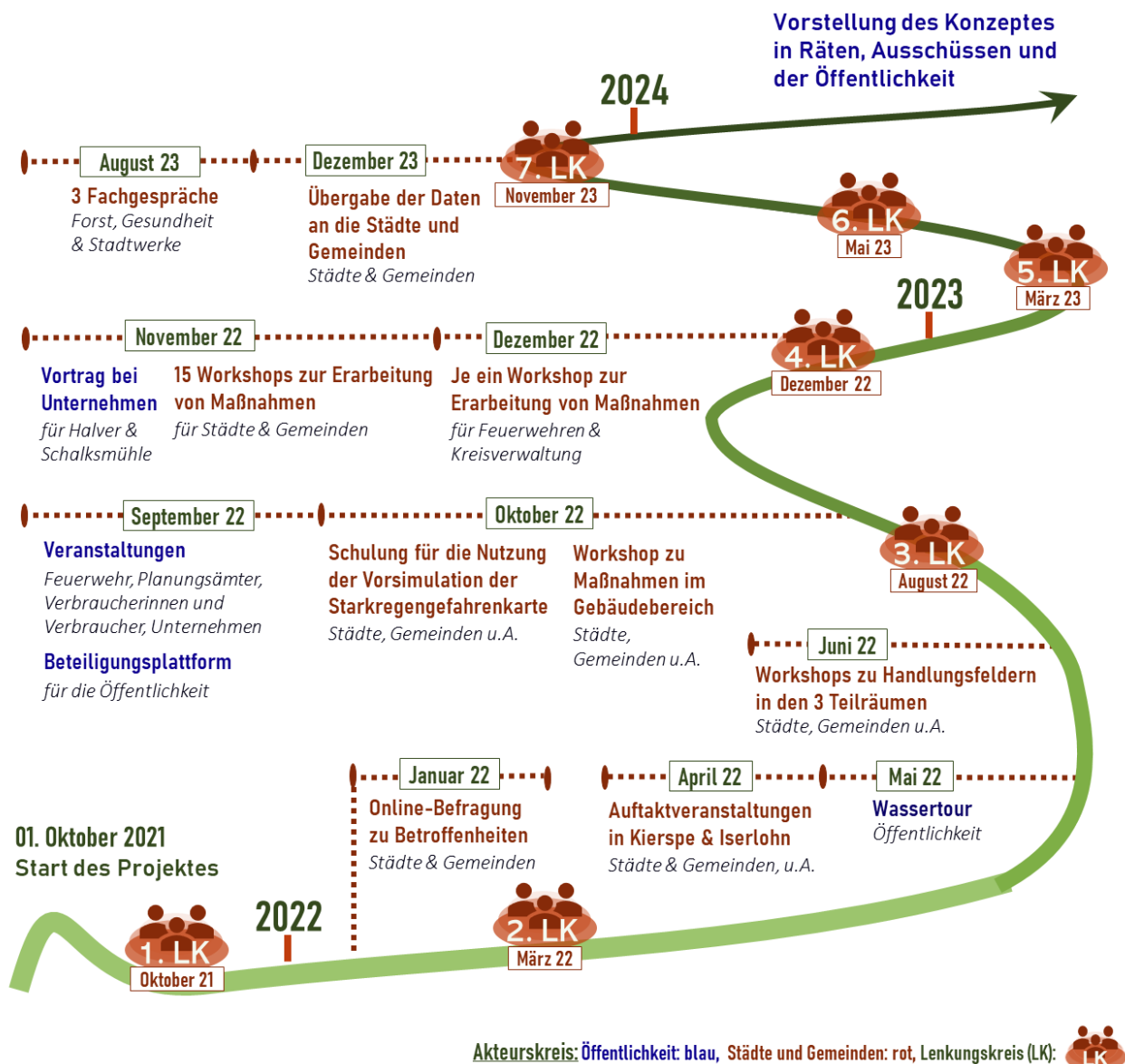


Abbildung 2: Übersicht der durchgeführten Veranstaltungen mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren (LK: Lenkungskreis; rot: Verwaltung der Städte und Gemeinden, u. A.; blau: Öffentlichkeit); Quelle: IU 2023

2.2.1. Akteursanalyse

Eine wichtige Grundlage für die Beteiligung der großen Akteursgruppen stellt die Akteursanalyse dar. Zu Beginn des Projektes wurde eine Akteursdatenbank mit den wichtigsten Akteursgruppen angelegt:

- Bürgermeisterin und Bürgermeister der Städte und Gemeinden im Märkischen Kreis
- Verschiedene Fachbereiche und -ämter sowie Eigenbetriebe in den Städten und Gemeinden: Klimaschutzmanagement, Stadtplanung, Bauleitplanung, Bauen (Tiefbau, Bauhof, etc.), Grünflächenplanung, Umwelt, Gefahrenabwehr, Brand- und Bevölkerungsschutz, Verkehr, Wirtschaftsförderung, Stadtwerke u. a. Energieversorger, Dorfvorsteherinnen und Dorfvorsteher, Feuerwehren
- Verschiedene Fachdienste und Sachgebiete aus der Kreisverwaltung des Märkischen Kreises: Klimaschutz, Gewässer, Natur und Landschaft, Bodenschutz, Vermessung und Geoinformation, Brand- und Bevölkerungsschutz
- Zentrale Wohnungsbau, -eigentümergebäude im Märkischen Kreis
- Schulen und Kitas im Märkischen Kreis
- Land- und Forstwirtschaftliche Verbände sowie Wald und Holz NRW
- Gesundheit und Soziale Einrichtungen
- Wasserverbände und Eigenversorger sowie private Personen, die Wasser aus Oberflächengewässern entnehmen (mit einer Entnahmemenge > 3.000 m³)
- Zentrale Wirtschaftsverbände (SIHK, KHWK etc.)

Nicht alle zusammengetragenen Kontakte wurden im Rahmen des Partizipationsprozesses direkt beteiligt. Die Akteursdatenbank steht für die Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzeptes weiterhin zur Verfügung und kann nach den einzelnen Akteursgruppen sowie nach Stadt/Gemeinde gefiltert werden.

2.2.2. Lenkungskreis

Das zentrale koordinierende Gremium zur Steuerung und Begleitung der Konzeptbearbeitung war der Lenkungskreis. Alle wesentlichen Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse für das Konzept wurden im Lenkungskreis (LK) vorgestellt oder entwickelt, diskutiert und abgestimmt. Die Mitglieder der Lenkungsgruppe haben außerdem ihre fachlichen und regionalen Kenntnisse in die Beteiligungsworkshops eingebracht und das Konzept bei den Veranstaltungen für die Öffentlichkeit größtenteils repräsentiert.

Folgende Personen und Fachstellen waren im Lenkungskreis vertreten:

- Petra Schaller – Klimaschutzbeauftragte
- Dr. Johannes Osing – Fachdienst 44 - Umwelt
- Nils Hannemann – Sachgebiet 625 - Bereitstellung Geobasisdaten/GIS
- Michael Kling – Kreisbrandmeister, Regiebetrieb 38 - Rettungsdienst, Brand- u. Bevölkerungsschutz
- Sebastian Schrage – Fachdienst 382 - Brand- und Bevölkerungsschutz
- Kristin Kirsebauer – Sachgebiet 444, Wasserbau

2.2.3. Beteiligung der Fachverwaltungen in Kommunen und Kreis

Online-Befragung

Zu Beginn der Konzeptbearbeitung wurde eine Online-Befragung durchgeführt, die sich an die verschiedenen relevanten Bereiche der Kreisverwaltung sowie der Verwaltung der Städte und Gemeinden richtete. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden in verschiedenen Frageblöcken über ihre subjektive Wahrnehmung zu den relevanten Handlungsfeldern, zu den Betroffenheiten und räumlichen Unterschieden im Kreisgebiet sowie zu Maßnahmenideen befragt.

Insgesamt 294 Personen nahmen an der Online-Befragung teil, was einer Rücklaufquote von ca. 73 Prozent entspricht. Darunter waren Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Fachbereiche aller Städte und Gemeinden im Kreis, Vertreterinnen und Vertreter aus der Kreisverwaltung sowie einzelner Unternehmen.

Die Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer lässt sich dem Bereich Umwelt zuordnen (Wasserwirtschaft, Boden, Wald- und Forstwirtschaft, Landwirtschaft). Ein Drittel ist überwiegend im Bereich Planen und Bauen (Stadtentwicklung, kommunale Planung, Bauen und Wohnen, Verkehr) tätig. Weitere Angaben sind in Abbildung 3 zu erkennen. Die Handlungsfelder werden in Kapitel 4 näher erläutert.

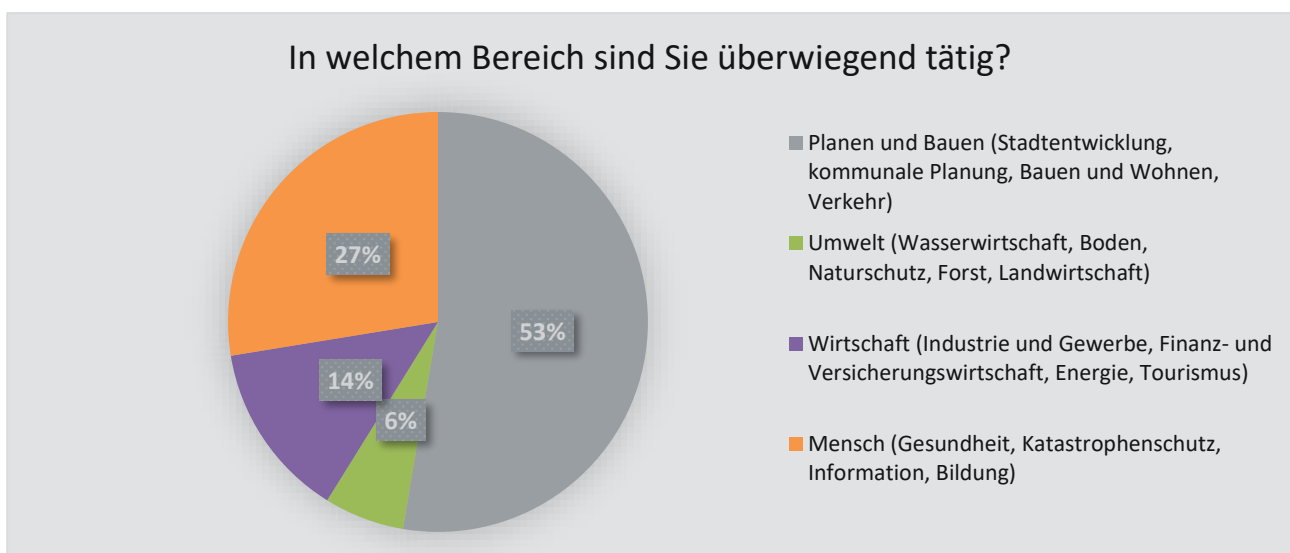


Abbildung 3: Zuordnung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach ihrem Tätigkeitsfeld; Quelle: IU 2022

Fachworkshops zur Betroffenheitsanalyse

Die Betroffenheiten des Märkischen Kreises gegenüber den Folgen des Klimawandels wurden in der ersten Fachworkshopreihe im Juli 2022 näher thematisiert. Um auf die Bedarfe der einzelnen Städte und Gemeinden eingehen zu können, wurde die erste Workshopreihe mit gleichem Programm in drei Teilräumen durchgeführt. Die drei Teilräume erstrecken sich entlang der jeweiligen Flussgebiete und gliedern sich wie folgt auf:

- Teilraum Hönne: Iserlohn, Menden, Hemer, Balve, Neuenrade
- Teilraum Lenne: Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg
- Teilraum Volme: Schalksmühle, Lüdenscheid, Herscheid, Halver, Kierspe, Meinerzhagen

Das Büro INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner stellte die zu erwartenden Klimaveränderungen in den jeweiligen Regionen des Märkischen Kreises vor und erläuterte die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse. Im Anschluss wurden die vorgestellten Betroffenheiten der Region anhand der thematischen Schwerpunkte „zu viel Wasser – Starkregen und Hochwasser“ und „zu wenig Wasser – Hitze und Trockenheit“ mit den Akteurinnen und Akteuren diskutiert und Handlungsschwerpunkte des Teilraums herausgearbeitet. Im Diskussionsteil des Workshops hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, weitere Betroffenheiten und Hinweise zu ergänzen und diese auf einer Karte der Region zu verorten (siehe Abbildung 4) sowie die bereits benannten Betroffenheiten zu kommentieren.

Das Ziel der Veranstaltung war es, den Akteurinnen und Akteuren die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse vorzustellen und mit ihren lokalen Expertisen gemeinsam Handlungsschwerpunkte in den einzelnen Regionen des Märkischen Kreises herauszuarbeiten.



Abbildung 4: Impressionen aus der Workshopreihe zu Betroffenheiten; Quelle: IU 2022

Fachworkshops zur Maßnahmenfindung

In der zweiten Fachworkshopreihe wurde der Schwerpunkt auf die Maßnahmenfindung gelegt. Vom 21.11.2022 bis 28.11.2022 wurden Kurzworkshops mit jeder der 15 Städte und Gemeinden im Kreis durchgeführt. Zusätzlich fanden weitere Workshops zur Erarbeitung von Maßnahmen mit der Feuerwehr (13.12.2022) und der Kreisverwaltung (15.12.2022) statt. Die Workshopreihe richtete sich, wie bereits der erste Workshop, vorrangig an Vertreterinnen und Vertreter aus den jeweiligen Kommunen bzw. der Kreisverwaltung, zusätzlich wurden die jeweils zuständigen Forstämter und Stadtwerke eingeladen. Der Workshop für die Feuerwehren richtete sich explizit an hauptamtliche und freiwillige Feuerwehren im Kreis.

Die Ableitung der Maßnahmen und des vorgeschlagenen Maßnahmenkatalogs für die jeweilige Stadt, Gemeinde bzw. den Kreis und die Feuerwehr wurde vorgestellt und anschließend gemeinsam mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern diskutiert und ergänzt. Die wertvollen Anregungen aus den Workshops wurden in die weitere Ausarbeitung aufgenommen und sind im Maßnahmenkatalog bzw. den Kommunen-Steckbriefen berücksichtigt (siehe Kapitel 8 und Anlage 1).

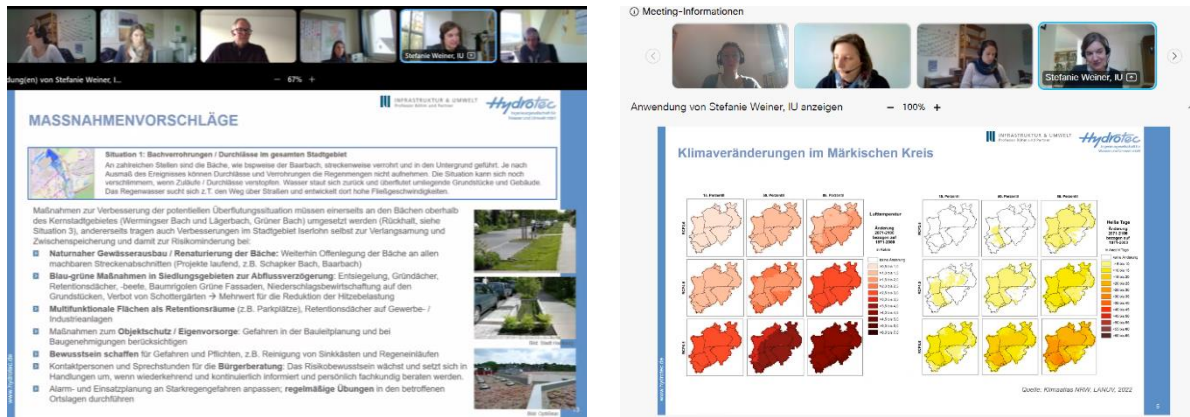


Abbildung 5: Die Workshopreihe mit den Städten und Gemeinden fand online statt. Screenshot aus einem der Workshops; Quelle: IU 2022



Abbildung 6: Impressionen aus dem Workshop zur Erarbeitung von Maßnahmen mit der Kreisverwaltung; Quelle: IU 2022

Expertengespräche

Ergänzend zu den Workshops wurden Fachgespräche mit einzelnen Expertinnen und Experten durchgeführt, um spezielle fachliche Fragen zu diskutieren. Bei den Gesprächen wurden insbesondere die Maßnahmen thematisiert, welche in der Umsetzung im Verantwortungsbereich der genannten Fachbereiche liegen. Dabei gaben die Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner ergänzende Hinweise für die Erstellung der Maßnahmensteckbriefe.

- 22.08.2023: Fachgespräch zum Thema Forst mit Herrn Buschhaus (Flutbeauftragter Wald und Holz NRW)
- 28.08.2023: Fachgespräch zum Thema Siedlungswasserwirtschaft mit Herrn Faust (Stadtentwässerungsbetrieb Lüdenscheid Herscheid)
- 05.09.2023: Fachgespräch zum Thema Gesundheit mit Herrn Ternette, Frau Mertens und Frau Elsner (Kreisverwaltung, Fachdienst 74 – Gesundheitsschutz)

2.2.4. Beteiligung von Öffentlichkeit und Unternehmen

Es wurden verschiedene Aktionen gezielt für die Öffentlichkeit veranstaltet, um das Thema Klimaanpassung für die Bürgerinnen und Bürger erfahrbar zu machen und wichtige Impulse und Erfahrungswerte aus der Bevölkerung in die Konzepterstellung einbinden zu können:

- 28.05.2022 Wassertour Märkischer Kreis: Im Rahmen einer eintägigen Busrundreise zu ausgewählten Orten in Lüdenscheid und Umgebung wurden Bürgerinnen und Bürger für das Klimathema „Zu viel Wasser – Zu wenig Wasser“ sensibilisiert (MÄRKISCHER KREIS 2022a).
- 12.09.2022 Veranstaltung „Wasser und Feuerwehr“: Kreisbrandmeister Michael Kling gab Einblicke über die Situation der Feuerwehren und Klimaschutzbeauftragte Petra Schaller stellte zudem Beispiele aus dem Wasserkonzept vor. Im Anschluss konnte das Brandschutz- und Rettungsdienstzentrum besichtigt werden (MÄRKISCHER KREIS 2022b).
- 13.09.2022 Informationsveranstaltung „Wasser und Unternehmen“, Vortrag bei Unternehmen mit den Kommunen Halver und Schalksmühle: Lokale Unternehmen wurden unter anderem über notwendige Klimawandelanpassungen und mögliche Fördermittel informiert (COME-ON 2022a).

Die zentrale Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger fand über eine Online-Plattform statt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten im Laufe des Septembers 2022 über mehrere Wochen hinweg persönliche Erfahrungen mit dem Thema Klimawandel schildern, Hinweise und Vorschläge für notwendige Maßnahmen geben sowie Bedenken äußern. Die Rückmeldungen wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern auf einer Karte verortet und folgenden Kategorien zugeordnet:

- Freizeit / Soziales / Kultur
- Industrie / Gewerbe
- Mobilität / Verkehr
- Natur / Land- und Forstwirtschaft
- Stadtgestaltung / Wohlbefinden / Gesundheit
- Sonstiges

Abbildung 7 zeigt eine Zusammenfassung der 268 Maßnahmenvorschläge, die mit der Öffentlichkeitsbeteiligung im Kreis gesammelt wurden und in die Erarbeitung der Maßnahmenkataloge eingeflossen sind.

- | | |
|---|---|
| <p>Freizeit / Soziales / Kultur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Beschattung, z.B. von Spielplätzen, Trinkwasserspender <p>Industrie / Gewerbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Bäche renaturieren, ▣ Dächer begrünen, weniger versiegeln <p>Mobilität / Verkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Radverkehr! z.B. Lennetalradweg ▣ ÖPNV <p>Natur / Land- und Forstwirtschaft / Sonstiges</p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Hinweise auf Schäden an Wald und in NSG → Wiederbewaldung, Renaturierung, Bepflanzungen ▣ Hinweise auf potentielle Gewässerrenaturierungen, Reaktivierungen von Teichen, Feuchtgebieten ▣ Hinweise zu Starkregenschäden, Hinweise zur Gewässerunterhaltung ▣ Reaktivierung oder Sanierung von Löschteichen | <p>Stadtgestaltung / Wohlbefinden / Gesundheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Verbot / Rückbau von Schottergärten ▣ Hinweis auf hohe Versiegelung in Innenstädten ▣ Erhalt und Neupflanzung von Bäumen, Anlage von Verschattungselementen ▣ Dächer begrünen, Rigolen, Versickerung ▣ Attraktivität erhöhen, Gewässer renaturieren, Bänke, Schatten, etc. |
|---|---|

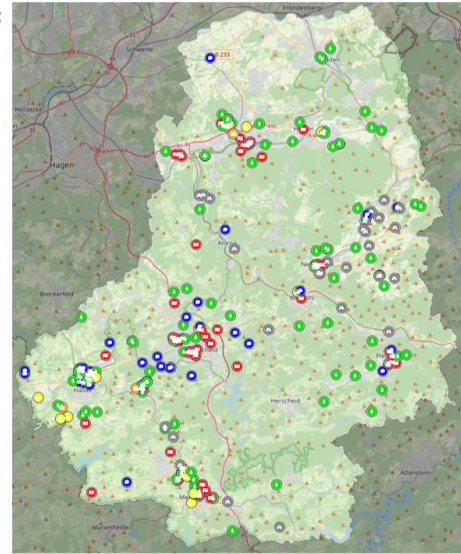


Abbildung 7: Zusammenfassung der Maßnahmenvorschläge aus der Öffentlichkeitsbefragung; Quelle: Hydrotec, IU 2022

3 KLIMAVERÄNDERUNGEN IM MÄRKISCHEN KREIS

3.1. Klimatische Ausgangssituation

Das Klima ändert sich – das zeichnet sich auf verschiedenen Skalen immer deutlicher ab. Steigende Temperaturen, Perioden starker Trockenheit im Sommer, steigende Waldbrandgefahr sowie zunehmende Extremereignisse wie Starkregen sind für viele Menschen spürbar und erfordern eine Anpassung in vielen Handlungsbereichen. Der Kreis ist im Bereich des gemäßigten Klimas verortet und weist eine durchschnittliche Jahresmitteltemperatur von 10 °C im Zeitraum 1991 – 2020 auf (LANUV NRW 2021a). Mikroklimatische Unterschiede ergeben sich vor allem aus der Höhenlage sowie der Landnutzung und -bedeckung. Das Gelände des Märkischen Kreises steigt nach Süden hin an und wird unter anderem von den Tälern der Hönne, Lenne und Volme durchzogen sowie Richtung Norden durch das Ruhrtal (ca. 100 m ü. NHN) begrenzt (LANUV NRW 2019a). Die Nordhelle stellt mit 663 m ü. NHN den höchsten Punkt des Kreises dar (MÄRKISCHER KREIS 2021a). Während in den tiefergelegenen Tälern die durchschnittliche Temperatur der Klimanormalperiode 1981-2010 zwischen 9 °C und 10 °C lag, wiesen Gebiete zwischen 400 und 500 m ü. NHN durchschnittliche Temperaturen zwischen 8 °C und 9 °C und Höhenlagen über 500 m ü. NHN zwischen 7 °C und 8 °C auf (LANUV NRW 2019a).

Der Märkische Kreis besitzt mit 49,9 % (MÄRKISCHER KREIS 2021a) einen sehr hohen Anteil an Waldfläche, gesamt Nordrhein-Westfalen ist zum Vergleich zu 26 % von Wald bedeckt (LANUV NRW 2021b). Wälder sind Schlüssel zur Anpassung an den Klimawandel: Sie können bei ausreichendem Wasserdargebot durch Verdunstungskälte der Überhitzung entgegenwirken sowie durch Interzeption und Wasserspeicherung Starkregen und Hochwasserereignisse abmildern. Durch starke Trockenheit und einen extremen Borkenkäferbefall in den Jahren 2018-2022 wurden allerdings viele Waldbestände geschwächt: Großflächige Kalamitätsflächen sind die Folge.

29,6 % der Fläche des Kreisgebiets werden landwirtschaftlich genutzt; 12,6 % der Fläche sind bebaut (MÄRKISCHER KREIS 2021a). Im Gegensatz zu der kühlenden Wirkung von intakten Wäldern heizen sich versiegelte Flächen verstärkt auf (UMWELTBUNDESAMT 2023a).

Hanglagen sind besonders anfällig für die Auswirkungen von Starkregenereignissen. Der Abfluss kann sich konzentrieren, was zu hohen Erosionsraten führen kann. Vegetation kann den Boden vor der Abtragung schützen, jedoch fehlt durch das Waldsterben zunehmend dieser schützende Faktor. Sowohl ausgetrocknete Böden als auch wassergesättigte Böden fördern die Bodenerosion, da das Wasser schlecht in den Boden infiltrieren kann, oberflächlich abfließt und dabei Material abträgt.

Klimatische Veränderungen und der damit einhergehende Wandel der jeweiligen Landbedeckung und Bodeneigenschaften können folglich das Ausmaß von Hochwasserereignissen oder Erosionsprozessen erheblich beeinflussen.

3.2. Beobachtete Klimaänderungen

Es konnten verschiedene Klimaänderungen beobachtet werden, die sich anhand der Betrachtung von Indikatoren wie Temperatur, Niederschlag etc. spezifizieren lassen. Im Folgenden werden die Indikatoren und die jeweiligen beobachteten Veränderungen bezogen auf Nordrhein-Westfalen näher erläutert.

Die Temperatur steigt immer stärker an

In Nordrhein-Westfalen ist seit Beginn der Messungen Ende des 19. Jahrhunderts ein deutlicher Temperaturanstieg zu verzeichnen, sowohl im Gesamtjahresverlauf als auch in den einzelnen Jahreszeiten (LANUV NRW 2021a). Gegenüber der ersten verfügbaren Klimanormalperiode von 1881-1910 mit einer durchschnittlichen Jahreslufttemperatur von 8,4 °C ist die mittlere Lufttemperatur im Zeitraum von 1991-2020 auf 10,0 °C gestiegen. Im Jahr 2020 wurde in NRW die seit Wetteraufzeichnung höchste Jahresmitteltemperatur von 11,1 °C gemessen (LANUV NRW o. J.b).

Kernaussagen aus dem Klimabericht NRW 2021 wie „13 Jahre der vergangenen 20 Jahre zählen zu den 20 wärmsten Jahren seit Aufzeichnungsbeginn.“ (Stand 2021, LANUV NRW 2021a, S. 35) oder „Der Anstieg der Lufttemperatur beschleunigt sich“ (LANUV NRW 2021a, S. 35) verdeutlichen die Situation. Gleichermäßen illustriert die folgende Abbildung den beträchtlichen Temperaturanstieg in NRW (siehe Abbildung 8).

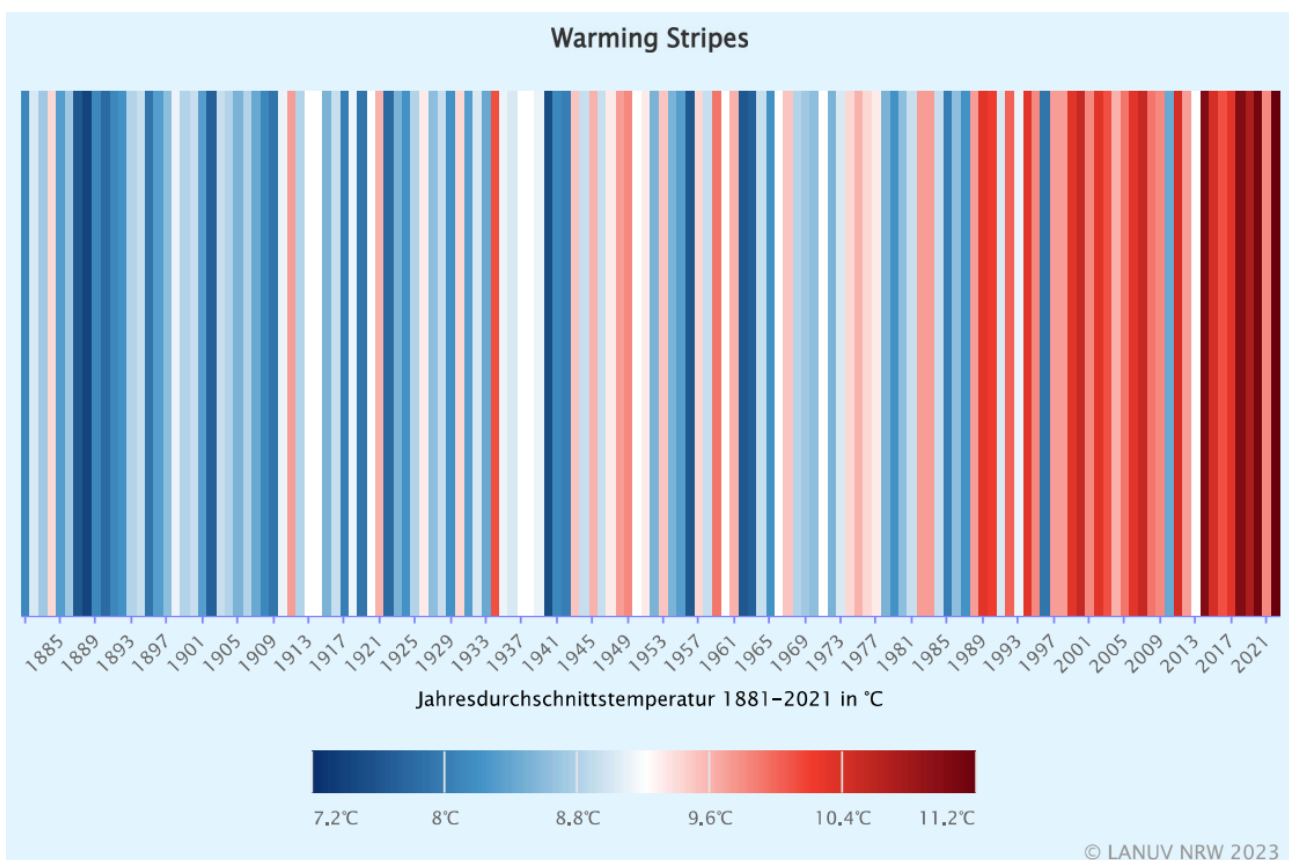


Abbildung 8: Jahresmitteltemperaturen von NRW dargestellt als Warming Stripes von 1881-2022, die Skala reicht von 7,4 °C (1888, dunkelblau) bis 11,2 °C (2022, dunkelrot); Quelle: LANUV NRW 2023

Tage mit hoher Hitzebelastung kommen immer häufiger vor

Sommertage, Heiße Tage und Tropennächte sind Temperaturkennttage, die durch ihr häufigeres Auftreten auf die zunehmende Hitzebelastung hinweisen. Die maximale Tagestemperatur beträgt an Sommertagen mindestens 25 °C und an Heißen Tagen mindestens 30 °C (LANUV NRW 2021a, S. 50). In Tropennächten fällt die Temperatur nicht unter 20 °C (LANUV NRW 2021a).

Die Anzahl der Sommertage hat in der Zeitspanne von 1991-2020 im Vergleich zu 1891-1920 um zwölf Tage pro Jahr und die Anzahl der Heißen Tage um vier Tage pro Jahr zugenommen (LANUV NRW 2021a). Die Anzahl der Tropennächte hat in der Zeitspanne von 1991-2020 im Vergleich zu 1951-1980 um einen halben Tag pro Jahr zugenommen (LANUV NRW 2021a).

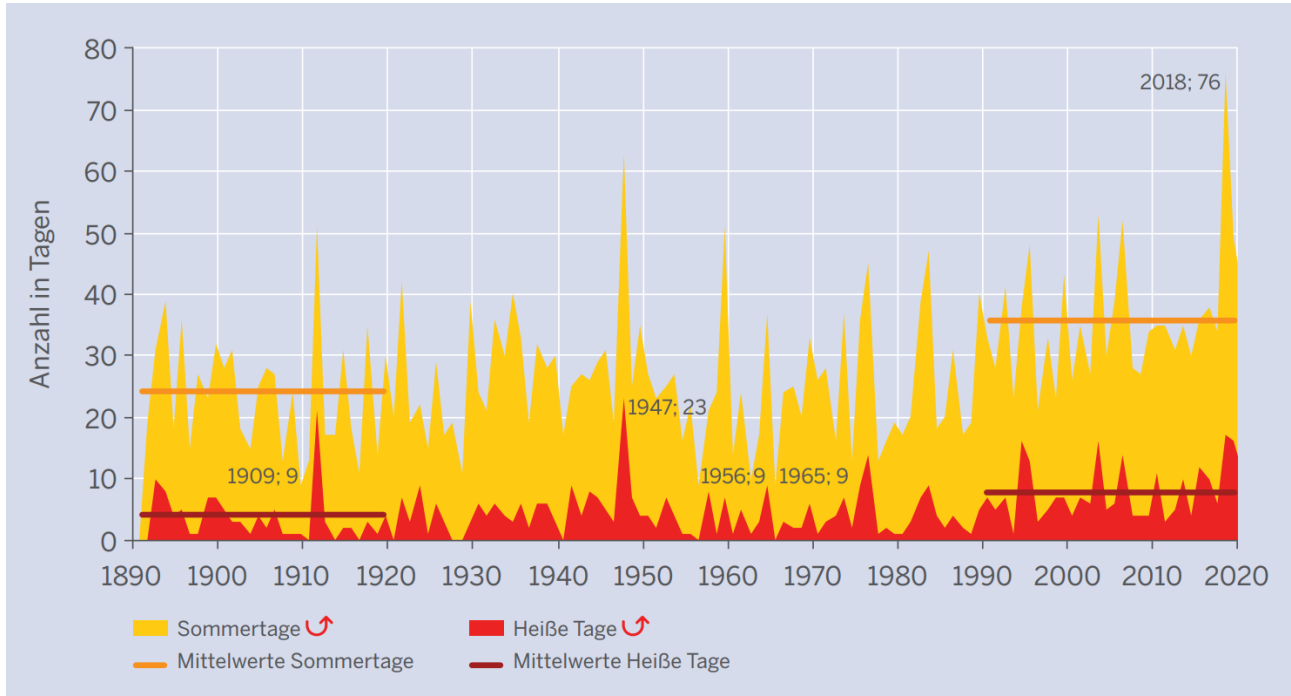


Abbildung 9: Mittlere Anzahl der Sommertage und Heißen Tage pro Jahr in NRW im Zeitraum 1891-2020; Quelle: LANUV NRW 2021, Datengrundlage: DWD

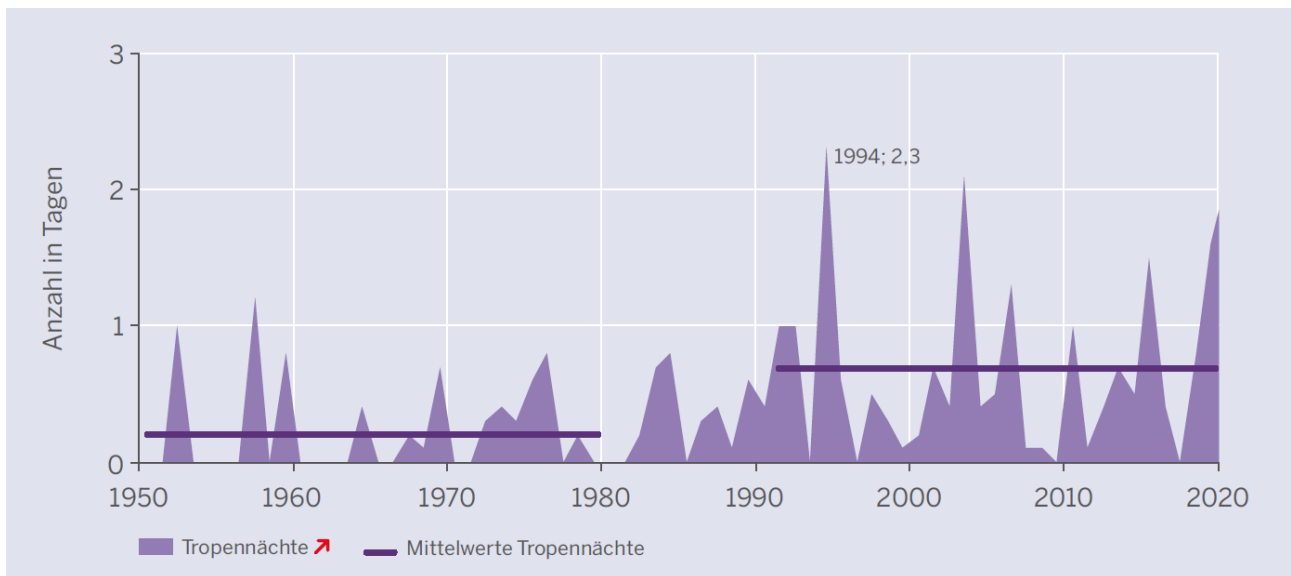


Abbildung 10: Mittlere Anzahl der Tropennächte pro Jahr in NRW im Zeitraum 1951-2020; Quelle: LANUV NRW 2021, Datengrundlage: DWD

Niederschläge sind sehr variabel

Die Entwicklung der Niederschlagssummen unterliegt deutlichen Schwankungen (LANUV NRW 2021a). Insbesondere das Zusammenspiel von Temperatur und Niederschlag sind für die Auswirkungen der Klimawandelfolgen von Bedeutung. In den letzten 30 Jahren ist eine entgegengesetzte Entwicklung der beiden Faktoren zu beobachten: während die Temperatur deutlich ansteigt, sinkt die Summe der Jahresniederschläge (LANUV NRW 2021a). Im Zeitraum 1881-2020 ist eine Zunahme der Winterniederschläge festzustellen, während in den anderen Jahreszeiten keine Veränderungen signifikant belegbar sind (LANUV NRW 2021a, S. 55).

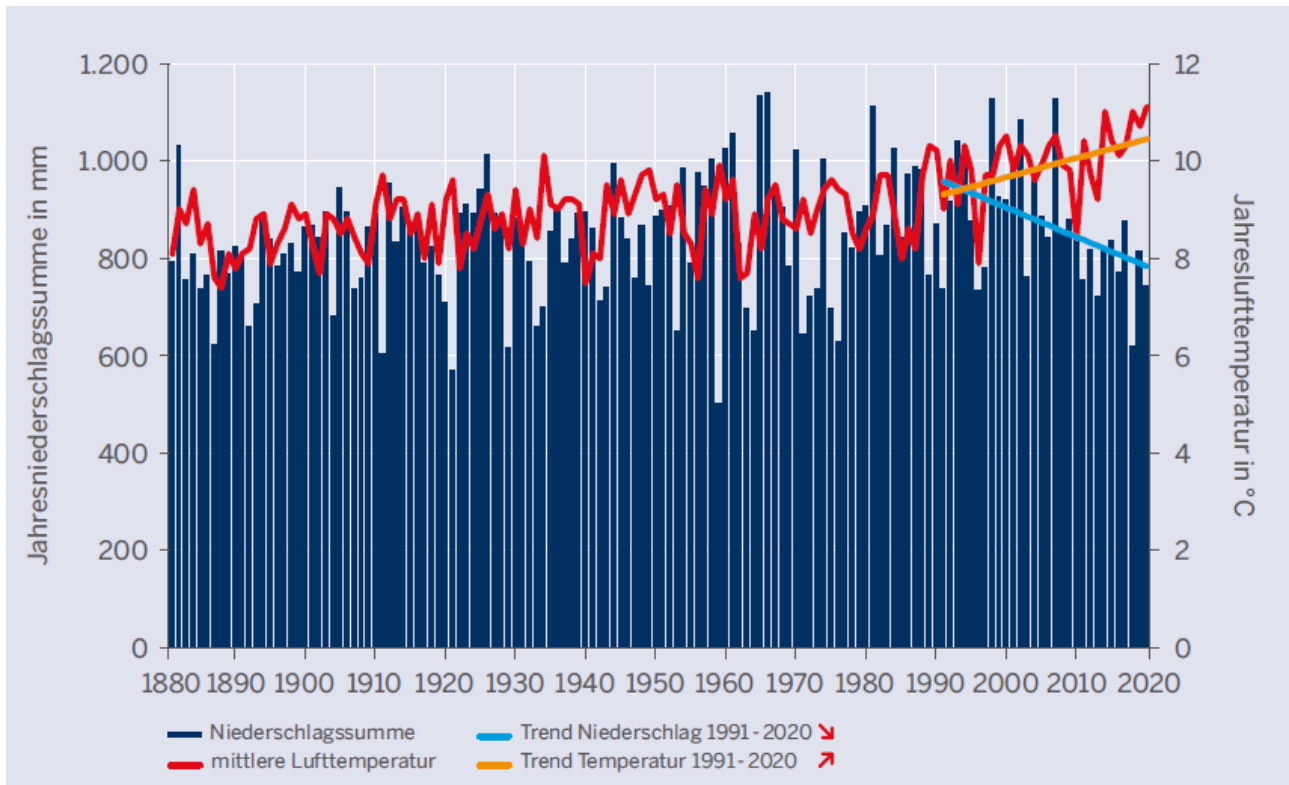


Abbildung 11: Mittlere Jahresniederschlagssumme und Jahreslufttemperatur in NRW im Zeitraum 1881-2020; Quelle: LANUV NRW 2021a, Datengrundlage: DWD

Extremniederschläge nehmen zu

Steigende Lufttemperaturen können potenziell zu höheren Niederschlagsmengen führen, da warme Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann als kalte. In NRW ist seit den 1960er Jahren eine statistisch signifikante Zunahme der Niederschlagsextreme festzustellen (LANUV NRW 2021a, S. 55). Diese Entwicklung wird auch auf Abbildung 12 ersichtlich. Außerdem ergaben die Auswertungen, dass vor allem Extremniederschlagsereignisse von kurzer Dauer (bis vier Stunden) zunehmen, während länger andauernde Ereignisse keinen eindeutigen Trend aufweisen (LANUV NRW 2021a).

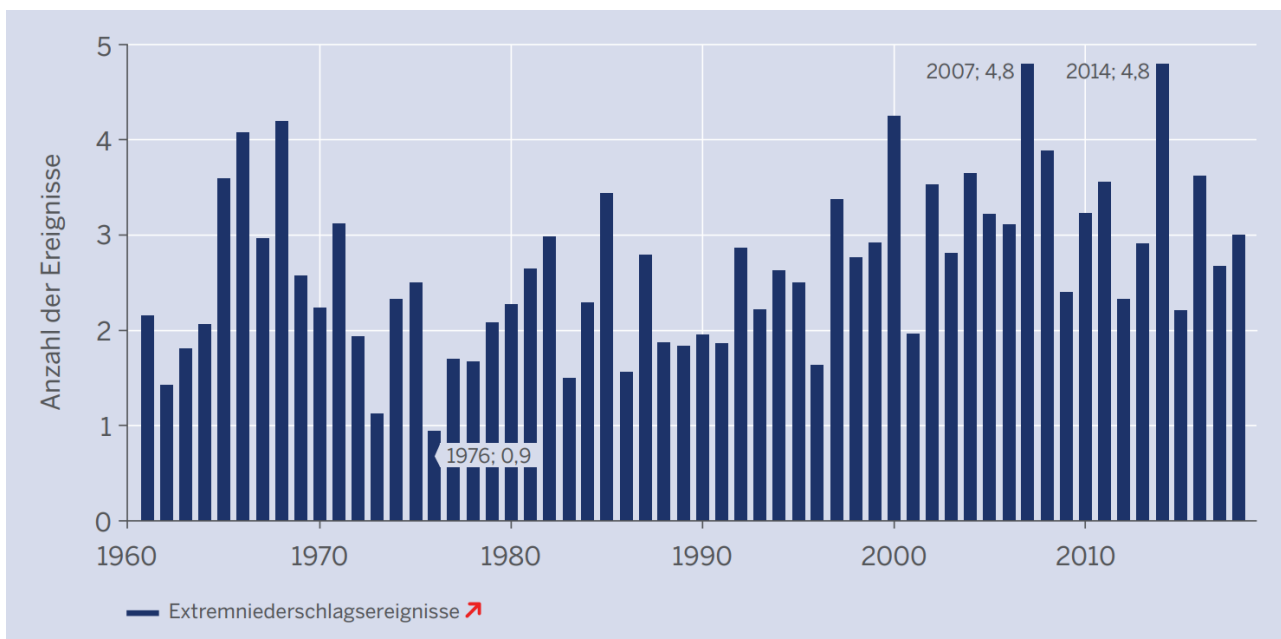


Abbildung 12: Anzahl der Extremniederschlagsereignisse der Dauerstufe 60 Minuten pro Jahr in NRW im Zeitraum 1961-2018; Quelle: LANUV NRW 2021a, Datengrundlage: ExUS2020

Starkniederschlagsereignis Juli 2021

Die katastrophalen Auswirkungen eines Starkniederschlagsereignisses wurden im Juli 2021 auf dramatische Weise vor Augen geführt: Im Märkischen Kreis brachte die gewaltige Kraft der Wassermassen Gebäude zum Einsturz, riss Autos und Mauern mit, unterspülte Straßen, sorgte für insgesamt 1550 Einsatzstellen sowie zwei verstorbene Einsatzkräfte (Landkreistag Nordrhein-Westfalen 2022). Ursache waren sehr hohe Niederschlagssummen in kurzer Zeit: Beispielsweise fielen innerhalb von nur 72 Stunden auf den Flächen der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde 182,4 mm und der Gemeinde Altena 174,9 mm Niederschlag (Landkreistag Nordrhein-Westfalen 2022).

Entwicklung der Grundwasserneubildung und des Grundwasserstandes

„Die Grundwasserneubildung ist tendenziell rückläufig“ (LANUV NRW 2021a, S. 107), fasst das LANUV den Trend der Grundwasserentwicklung im Klimabericht für das Land NRW 2021 zusammen. Primär ist dies auf die steigenden Temperaturen zurückzuführen, die eine erhöhte Verdunstung zur Folge haben. „Wird dies nicht durch steigende Niederschlagsmengen kompensiert, kommt es zu einer Abnahme der Grundwasserneubildung.“ (LANUV NRW 2021a, S. 107). In den vergangenen Jahren ist die Grundwasserneubildung in weiten Teilen des Märkischen Kreises bereits deutlich zurückgegangen, wie Abbildung 13 als Vergleich der Grundwasserneubildung zwischen den Klimanormalperioden 1991-2020 und 1961-1990 zeigt: in den rot dargestellten Flächen war eine Abnahme der Grundwasserneubildung zu verzeichnen. Als Bereiche mit deutlichem Rückgang der Grundwasserneubildung zeigen sich unter anderem Gewässer bzw. gewässernahe Bereiche, was unter anderem durch die Grundwasserzehrung der Fließgewässer sowie durch erhöhte Verdunstung auf den Wasseroberflächen und auf Flächen mit geringen Grundwasserflurabständen erklärt werden kann (LANUV NRW 2022b).

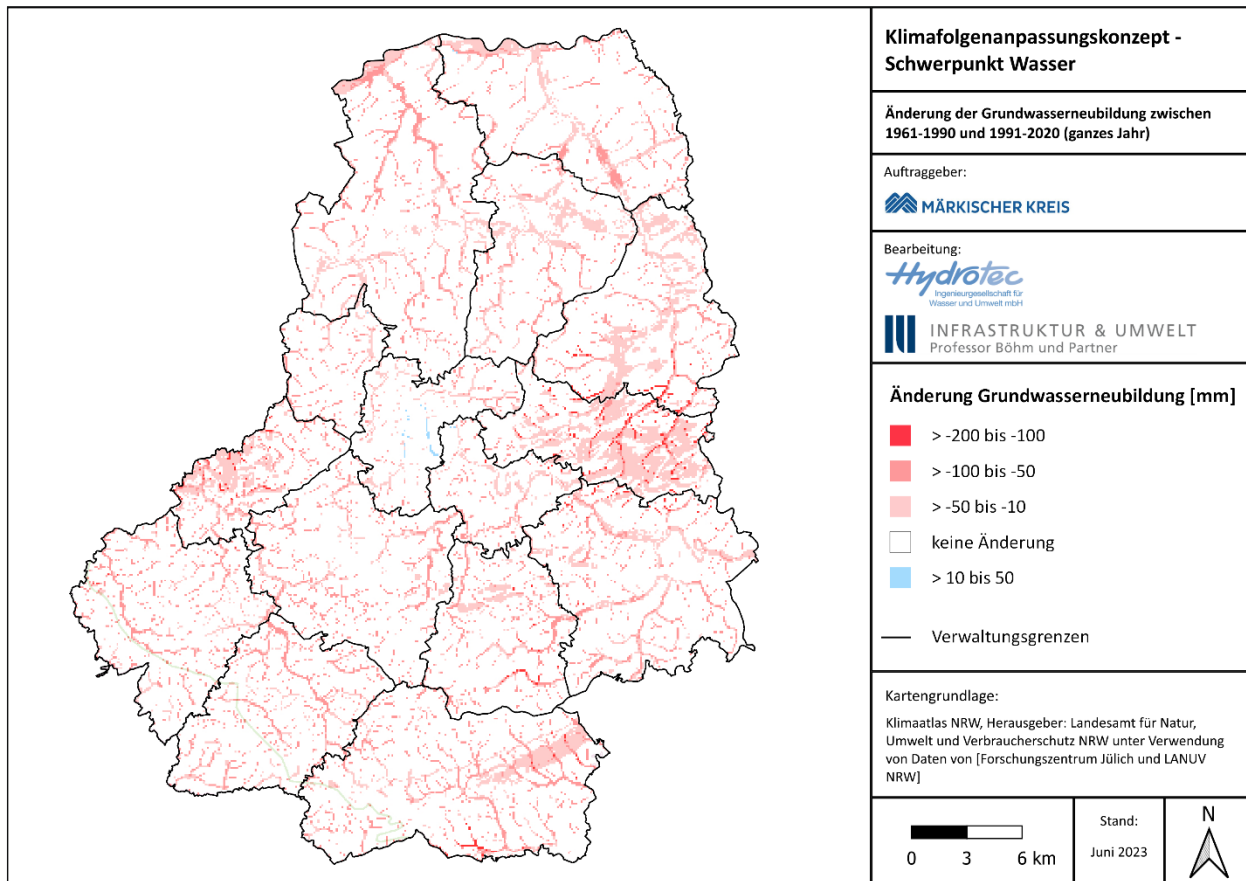
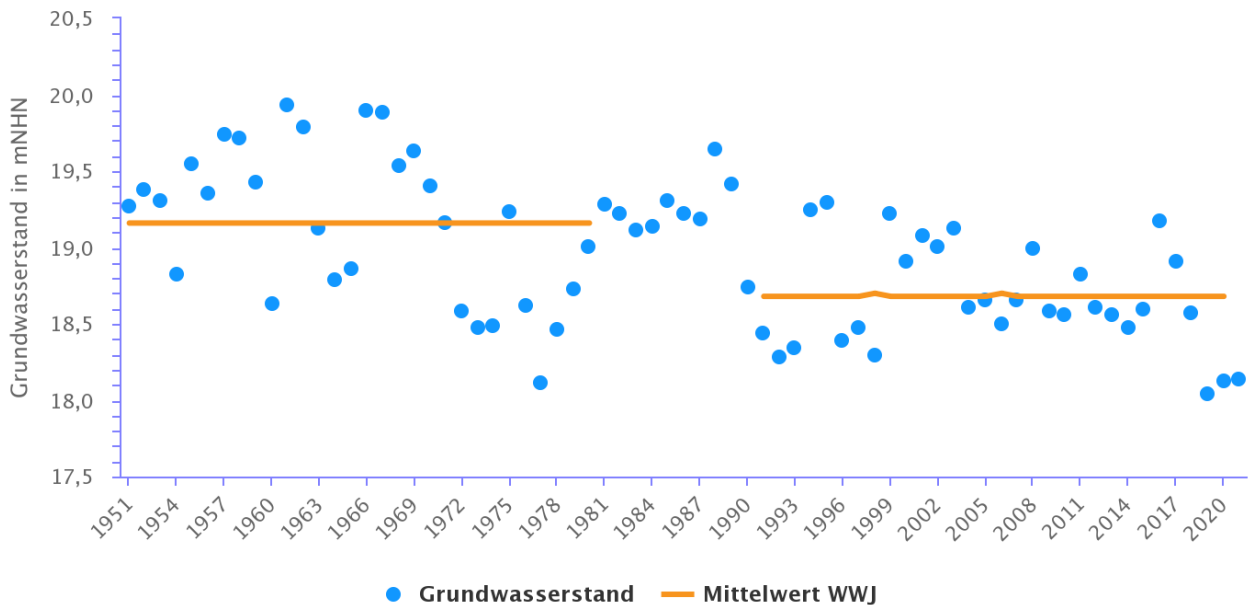


Abbildung 13: Änderung der Grundwasserneubildung (in mm pro Jahr) zwischen 1961-1990 und 1991-2020 im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Forschungszentrum Jülich und LANUV NRW

Die überregionale, langjährige Entwicklung der Grundwasserstände wird im Klimaatlas NRW am Beispiel der Station Bislicher Wald in Hamminkeln verdeutlicht (siehe auch Abbildung 14). Der Grundwasserstand ist an der Station im Vergleich von 1951-1980 zu 1991-2020 um etwa 0,5 m gesunken. Für diese Station liegt eine besonders lange Messreihe vor und sie ist verhältnismäßig gering anthropogen beeinflusst. Denn der Grundwasserstand kann neben den höheren Evapotranspirationsraten und Änderungen der Niederschlagssummen und -verteilungen aufgrund von veränderten klimatischen Bedingungen, auch durch etwa eine höhere anthropogene Wassernutzung beeinflusst werden. Generell reagiert Grundwasser verglichen mit Oberflächengewässern eher träge, wodurch erstere „langfristige Änderungen der klimatischen Änderungen [widerspiegeln]“ (LANUV NRW o. J.a). Um diese Änderungen aufzuzeigen, werden insbesondere Messstationen betrachtet, welche einem möglichst geringen menschlichen Einfluss unterliegen und die Messergebnisse somit möglichst wenig von diesem überdeckt werden.



LANUV NRW 2023

Abbildung 14: Grundwasserstand der Station Bislicher Wald in Hamminkeln für die Wasserwirtschaftsjahre (WWJ) 1951-2021. Zusätzlich werden die Mittelwerte der ersten verfügbaren Klimanormalperiode (1951-1980) und der letzten verfügbaren Klimanormalperiode (1991-2020) dargestellt; Quelle: Klimaatlas, LANUV NRW 2023

Projektionen zukünftiger Entwicklungen der Grundwasserstände zeigen für das Sauer- und Siegerland keinen eindeutigen Trend. Für die Periode 2041-2070 ergibt sich aus den Modellierungen des LANUV NRW keine signifikante Änderung der Grundwasserneubildung, für die Periode 2071-2100 zeigt sich je nach Klimaprojektion eine leichte Abnahme bis zu einer leichten Zunahme (LANUV NRW 2021c). Gemäß LANUV NRW (2022b): „wird deutlich, dass noch nicht eindeutig klar ist, ob es in der Mitte des Jahrhunderts und in der fernen Zukunft eher geringere oder eher höhere Mittelwerte bei der Grundwasserneubildung geben wird.“

Wetterextreme: Trockenperiode 2018-2020

Die Jahre 2018-2020 bleiben durch Wetterextreme (Hitzerekorde, starke Trockenheit) in Erinnerung. Im Jahr 2018 ist „die erste negative klimatische Wasserbilanz seit Messbeginn aufgetreten.“ (LANUV NRW 2021a). Im Klimabericht NRW für das Jahr 2021 stellt das LANUV die außergewöhnliche Wettercharakteristik der benannten Jahre eindrücklich dar. Die Jahre 2018-2020 treten durch ein deutliches Niederschlagsdefizit (insbesondere im Sommer) hervor.

3.3. Klimaänderungen in der Zukunft

Wie wird sich das Klima in der Zukunft entwickeln? Hochkomplexe Klimamodelle zeigen mögliche Klimaveränderungen in der Zukunft. Sie basieren auf verschiedenen Szenarien, die beispielsweise unterschiedliche durch den Menschen verursachte Treibhausgasemissionen zugrunde legen. Die Treibhausgaskonzentration

in der Atmosphäre beeinflusst den Treibhauseffekt, je nach den durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen wird der Treibhauseffekt entsprechend anthropogen verstärkt und somit die globale Temperatur demgemäß beeinflusst (LANUV NRW 2019a).

Auf Basis von sogenannten RCP-Szenarien (Repräsentative Konzentrationspfade) wurden vier Szenarien für Nordrhein-Westfalen modelliert: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 und RCP8.5 (LANUV NRW 2019a). Diese werden durch das menschliche Emissionsverhalten von „Klimaschutz“ (RCP2.6) bis zu „business as usual“ (RCP8.5) charakterisiert (LANUV NRW 2019a). In der Perspektive der Klimaanpassung wird hier der mittlere Fall, das „moderate“ RCP4.5-Szenario, näher betrachtet, an das es sich anzupassen gilt. Die Projektionsdaten haben eine räumliche Auflösung von 5 x 5 km und sind mit Unsicherheiten behaftet (LANUV NRW 2019a).

Im Folgenden werden die jeweiligen projizierten Änderungen der Kennwerte nach dem RCP4.5-Szenario dargestellt.



Temperatur

Für die nahe Zukunft, d.h. den 30-Jahreszeitraum von 2021-2050, wird bezogen auf den Zeitraum 1971-2000 eine Temperaturzunahme von 0,7 K bis 1,6 K projiziert. Für die ferne Zukunft (2071-2100) wird in Bezug auf den gleichen Zeitraum eine Zunahme der mittleren Jahrestemperatur von 1,3 K bis 2,7 K projiziert (LANUV NRW 2019a).

Es werden jedoch saisonale Unterschiede im Jahresverlauf erwartet: Nach allen RCP-Szenarien und beiden Zukunftszeiträumen ergeben sich die ausgeprägtesten Temperaturanstiege für die Jahreszeiten Herbst und Sommer und die geringsten Anstiege für den Frühling (LANUV NRW 2019a).



Sommertage

Nach der Projektion nehmen Sommertage (max. Tagestemperatur mind. 25 °C) bezogen auf die Klimanormalperiode 1971-2000 in der nahen Zukunft (2021-2050) um 5 bis 12 Tage pro Jahr und in der fernen Zukunft (2071-2100) um 11 bis 20 Tage pro Jahr zu (LANUV NRW 2019a).



Heiße Tage

Verglichen mit der Periode 1971-2000 wird für den Zeitraum 2021-2050 eine Zunahme der Anzahl der Heißen Tage (max. Tagestemperatur mind. 30 °C) um 1 bis 5 Tage erwartet, während in der fernen Zukunft (2071-2100) eine Steigerung um 3 bis 9 Tage projiziert wird (LANUV NRW 2019a).



Frosttage

Frosttage (Temperaturminimum < 0 °C) werden seltener: In der nahen Zukunft (2021-2050) mit einer Abnahme um 13 bis 33 Tagen pro Jahr und für die ferne Zukunft (2071-2100) mit einer Abnahme um 20 bis 52 Tagen pro Jahr verglichen mit den Daten von 1971-2000 (LANUV NRW 2019a).



Niederschlag

Die Ergebnisse der Projektion des Niederschlags sind deutlich variabler als die der Lufttemperatur. Bezogen auf den Referenzzeitraum 1971-2000 wird für die nahe Zukunft (2021-2050) eine Änderung zwischen 0 % bis +8 % und für die ferne Zukunft (2071-2100) eine Änderung zwischen 0 % bis +10 % des mittleren jährlichen Niederschlags projiziert (LANUV NRW 2019a).

Auch die projizierten Niederschlagsveränderungen variieren im Jahresverlauf. Während vor allem für den Frühling und den Winter stärkere Niederschlagszuwächse erwartet werden, sind für den Herbst nur leichte Zunahmen und für den Sommer tendenziell Stagnation bzw. eine Abnahme der Niederschlagssummen projiziert (LANUV NRW 2019a).



Starkniederschlagstage

Bei der Anzahl der Starkniederschlagstage von > 10 mm pro Tag werden für beide Zukunftszeiträume bezogen auf die Klimanormalperiode 1971-2000 eine Veränderung von 0 bis +4 Tagen pro Jahr projiziert (LANUV NRW 2019a). Für Starkniederschlagstage mit > 20 mm pro Tag werden für die nahe Zukunft (2021-2050) eine Zunahme zwischen 0 bis 1 Tagen pro Jahr und für die ferne Zukunft (2071-2100) eine Zunahme zwischen 0 bis 2 Tagen pro Jahr erwartet (LANUV NRW 2019a).

Die Auswirkungen und Betroffenheiten der zu erwartenden Klimaveränderungen für den Märkischen Kreis sind in Kapitel 4 beschrieben.

Zusammenfassung der zukünftigen Klimaänderungen



- Es wird wärmer, das Auftreten von heißen Tagen und Sommertagen nimmt zu, während die Anzahl an kalten Temperaturkenn Tagen abnimmt.
- Die stärksten Temperaturzunahmen werden in den Jahreszeiten Sommer und Herbst erwartet.



- Die Jahresniederschlagssumme ist tendenziell gleichbleibend bis zunehmend.
- Die Niederschlagsänderungen sind variabel und mit größeren Unsicherheiten behaftet, die Winter- und Frühjahrsniederschläge werden tendenziell zunehmen und die Sommerniederschläge tendenziell abnehmen.
- Es sind mehr Starkregenereignisse zu erwarten.

4 AUSGANGSSITUATION, BETROFFENHEITEN UND CHANCEN IM MÄRKISCHEN KREIS

Zahlreiche Klimaveränderungen wirken bereits auf den Märkischen Kreis ein, unter anderem haben die Extremwetterereignisse der vergangenen Jahre gezeigt, wo der Kreis verletzlich ist.

Im Rahmen der Erstellung des Anpassungskonzeptes wurden diese Verletzlichkeiten als ein Baustein in die sogenannte Betroffenheitsanalyse miteinbezogen.

Eine Betroffenheitsanalyse analysiert die potenziell klimasensiblen Strukturen und Systeme im Märkischen Kreis und identifiziert Handlungsbedarfe sowie Chancen. Die Leitfrage

„Wie verletzbar sind die Strukturen und Systeme im Märkischen Kreis gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels – heute und in Zukunft?“

stand dabei im Mittelpunkt.

Aufbauend auf den zusammengestellten Klimaänderungen wurde zunächst die Ausgangssituation aller relevanten kommunalen Handlungsfelder im Kreis bzw. deren Exposition gegenüber den Klimaänderungen erfasst (siehe Kapitel 4.1 und Erläuterung Exkurs). Die relevanten kommunalen Handlungsfelder (angelehnt an das Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring in NRW) sind folgende:

 <p>Handlungsfeld Umwelt</p>	<p>Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge Biodiversität und Naturschutz Wald- und Forstwirtschaft Landwirtschaft und Boden</p>
 <p>Handlungsfeld Mensch</p>	<p>Menschliche Gesundheit Soziales und Bildung Brand- und Bevölkerungsschutz</p>
 <p>Handlungsfeld Planen und Bauen</p>	<p>Stadtentwicklung und kommunale Planung Bauen und Wohnen Verkehr und Verkehrsinfrastruktur</p>
 <p>Handlungsfeld Wirtschaft</p>	<p>Industrie und Gewerbe Finanz- und Versicherungswirtschaft Energiewirtschaft Tourismuswirtschaft</p>

Die Empfindlichkeit bzw. Betroffenheit der einzelnen Handlungsfelder gegenüber den Klimaänderungen sowie sich ergebene Chancen wurden für drei Teilräume im Märkischen Kreis (siehe Kapitel 6) zusammengestellt. Die Bewertung erfolgte ausgehend von den bereits erfahrenen Betroffenheiten (erfasst durch umfangreiche Beteiligungsformate, siehe Kapitel 2) und mit Blick auf die erwarteten zukünftigen Klimaänderungen (siehe Kapitel 3).

EXKURS: Die Vulnerabilitäts- oder Betroffenheitsanalyse

Die **Vulnerabilität** („Verletzbarkeit“) beschreibt „das Ausmaß, wie stark eine Person, eine Region oder ein System durch Veränderungen des Klimas beeinflusst wird und in welchem Maß dies bewältigt werden kann. Die Beurteilung der Verletzbarkeit einer Stadt oder einer Region basiert auf den Faktoren Exposition, Sensitivität und Anpassungskapazität“ [UBA, 2018]. Diese Faktoren können wie folgt beschrieben werden:

- **Exposition:** Die Art und Intensität der Klimaänderung. In welchem Maß sind Menschen, Natur oder Sachgüter an einem Standort Klimaänderungen ausgesetzt?
- **Sensitivität:** Die Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen der Klimaänderung. Wie empfindlich reagieren Menschen, Natur- und Sachgüter auf die Klimaänderungen und ihre Auswirkungen?
- **Anpassungskapazität:** Die Fähigkeit, durch vorausschauendes und vorsorgeorientiertes Handeln negative Auswirkungen der Klimaänderungen zu vermindern oder sie zu bewältigen und sich ergebende Chancen zu nutzen. Sind Menschen, Natur- oder Sachgüter in der Lage – z. B. finanziell, technologisch, gesellschaftlich – willens und bereit, mit den erwarteten Veränderungen fertigzuwerden?

Der Fokus im Märkischen Kreis lag auf der Analyse der Exposition und der Sensitivität. Die Anpassungskapazität wird neben technischen und finanziellen Möglichkeiten von einer Vielzahl kaum messbarer Faktoren beeinflusst, wie Entscheidungsfindungsprozessen und politischem Willen, und wird daher in der wissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert. Bereits laufende oder im Rahmen des Konzeptes beschlossene Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel wurden einbezogen, sie stellen einen Teilbereich der Anpassungskapazität dar.

Der Märkische Kreis liegt in der Region Südwestfalen und umfasst den westlichen Teil des Sauerlandes. Er setzt sich aus 15 Städten und Gemeinden zusammen und zählt mit knapp 407.000 Einwohnerinnen und Einwohnern sowie über 1.000 Quadratkilometern Fläche zu den größeren und bevölkerungsreichen Kreisen in Nordrhein-Westfalen. Im Folgenden wird die Ausgangslage und die Betroffenheit der Handlungsfelder gegenüber den Klimaveränderungen im Märkischen Kreis beschrieben. In Kapitel 6 werden die wichtigsten Betroffenheiten für die identifizierten Teilräume Hönne, Lenne und Volme bewertet.

4.1. Erkenntnisse zu Betroffenheiten aus der Online-Befragung

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Städten und Gemeinden sowie des Kreises wurden in der Online-Befragung nach Ihrer Einschätzung zu bereits betroffenen Handlungsfeldern befragt. Zusätzlich hatten die Befragten die Möglichkeit Freitext zu ergänzen, um weitere Handlungsfelder oder -bereiche zu ergänzen.



Abbildung 15: Betroffene Handlungsfelder im Märkischen Kreis aus Sicht der Befragten (Anzahl der Nennungen);
Quelle: IU 2022

Die Antworten (siehe Abbildung 15) zeigen, dass die Befragten die Schwerpunkte der Betroffenheit im Handlungsfeld Umwelt mit den Bereichen Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Wasser, Grünflächen sowie Biodiversität und Naturschutz sehen. In den Freitextantworten wird dieser Schwerpunkt bekräftigt, hier werden zusätzlich die Bereiche Insektensterben und Naturlandschaft genannt. Ein weiterer Schwerpunkt ergibt sich aus den zahlreichen Nennungen des Bereiches „Menschliche Gesundheit“ für das Handlungsfeld Mensch. Im Handlungsfeld Planung und Bauen werden Betroffenheiten im Bereich des Verkehrswesens und der Wasserver- und -entsorgung besonders häufig genannt. Die Schwerpunkte zeigen sich für die Gesamtauswertung, wie auch für die spezifische Auswertung für die Teilbereiche.

Des Weiteren wurde eine Einschätzung zu den zukünftigen Klimaveränderungen erfragt und ebenfalls Ergänzungen in einem Freitextfeld erbeten. Die Befragten schätzen die zukünftigen Klimaveränderungen im Kreis kohärent zu den wissenschaftlichen Erkenntnissen ein: Eine Zunahme von Hitze und Trockenperioden sowie von Starkregen, Hochwasser und Sturm ist zu erwarten (siehe Abbildung 16).

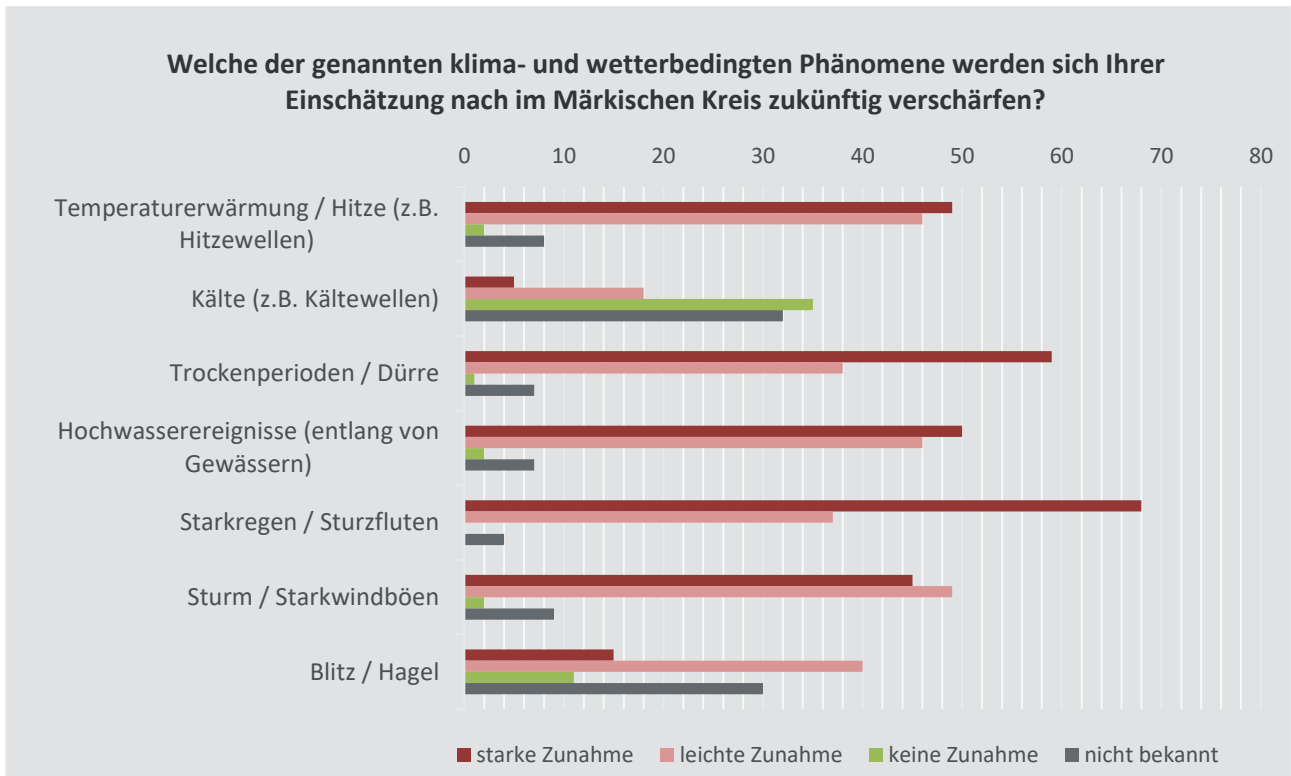


Abbildung 16: Zukünftige Veränderungen in der Häufigkeit der Extremereignisse aus Sicht der Befragten (Anzahl der Nennungen); Quelle: IU 2022

Interessant sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Freitextantworten, welche die Betroffenheit im Handlungsfeld Umwelt betonen: mehrfach genannt werden Neobiota (z. B. Herkulesstauden und EichenprozeSSIONsspinner) sowie weitere Schadinsekten und die negativen Folgen für Biotope. In dem Zusammenhang stehen auch das Waldsterben und eine zunehmende Waldbrandgefahr, die ebenfalls mehrmals beschrieben wurden. Erosion von wertvollem Boden, Hangrutsche, Straßenunterspülungen und weitere negative Auswirkungen von Starkregenereignissen werden außerdem genannt, zum Beispiel „Zusammen mit einer nicht-klimagerechten Forst- und Landwirtschaft könnten Starkregenereignisse dazu führen, dass der Boden erodiert, was nicht nur für die Forst- und Landwirtschaft ärgerlich wäre“. Weitere Hinweise wurden im Zusammenhang mit Spätfrösten in der Landwirtschaft, Hitzeschäden an Infrastruktur und Hitzebelastung für die menschliche Gesundheit gegeben.

4.2. Handlungsfeld Umwelt

4.2.1. Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge

Die klimatischen Veränderungen – zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit Rückgang der Jahresniederschlagssumme einerseits sowie häufigere Starkregenereignisse andererseits - wirken sich auf vielfältige Weise auf die Ressource Wasser und deren Bewirtschaftung im Märkischen Kreis aus. Das vorliegende Klimafolgenanpassungskonzept setzt hier seinen Schwerpunkt: die Starkregengefährdung und die damit verbundenen Betroffenheiten für verschiedene Handlungsfelder, sowie die Wasserversorgungsstruktur im Kreis, für die sich durch die Klimaänderungen unterschiedliche Herausforderungen ergeben, wurden modelliert, in Form von Karten dargestellt und ausgewertet (siehe methodische Beschreibung in Kapitel 5).

Betroffenheiten durch Hitze und Trockenheit

Die bedeutendsten Fließgewässer im Märkischen Kreis sind die Hönne, Lenne und Volme sowie die Ruhr als nördlicher Grenzfluss zum Kreis Unna. Darüber hinaus fließen zahlreiche kleinere Gewässer durch das Kreisgebiet, die von Niedrigwasser bis hin zum Trockenfallen in den Sommermonaten betroffen sind. Der Abbabach ist beispielsweise in den Hitzesommern 2019 und 2020 fast vollständig trockengefallen. In Zukunft sind häufiger auftretendes Niedrigwasser bzw. Trockenfallen von Bächen in den Sommermonaten zu erwarten.

Die Entwicklung der Grundwasserneubildung im Märkischen Kreis war in der Vergangenheit in weiten Teilen des Kreisgebiets rückläufig (vgl. Abbildung 13 in Kapitel 3.2, Änderung der Grundwasserneubildung zwischen den Klimanormalperioden 1961-1990 und 1991-2020). Zukünftig weiter steigende Temperaturen führen zu erhöhter Verdunstung. Die Folge ist eine zunehmend negative klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten, wenn die erhöhte Verdunstung nicht durch erhöhte Niederschlagssummen ausgeglichen wird. Insbesondere in den Sommermonaten ist daher mit längeren und häufigeren Phasen von Trockenheit und Wassermangel zu rechnen. Für das Grundwasservorkommen im Karstgestein im Hönnetal führen die Klimaänderungen zu weiteren Betroffenheiten. Wärmeres Wasser kann mehr CO₂ aufnehmen, was zu einer verstärkten Kohlensäureverwitterung führt. Es wird somit mehr Kalk gelöst, wodurch die Verkarstung voranschreiten und der Karstgrundwasserspiegel sinken kann.

Durch die Trockenheit können sich vielfältige Folgen z. B. für Natur und Landschaft, aber auch für den Brand- und Bevölkerungsschutz ergeben, wenn beispielsweise Löschwasserentnahmen aus Gewässern eingeschränkt sind (s. folgende Kapitel).

Für die öffentliche Trinkwasserversorgung werden innerhalb des Märkisches Kreises unterschiedliche Wasserverkommen genutzt. Während das Trinkwasser im Norden vor allem aus Grundwasser gewonnen wird, dominiert im Süden des Kreises die Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwasser (Talsperren). Uferfiltration und Quellwasser spielen im Kreisüberblick eine nachgeordnete Rolle.

Im Rahmen des Konzeptes wurde die Struktur der Wasserversorgung für jede Stadt und Gemeinde des Märkischen Kreises erfasst und ausgewertet; eine detaillierte Beschreibung der Wasserversorgungsstruktur liegt in Kapitel 5 vor. In Kapitel 6 werden Schwerpunkte der Betroffenheiten und Handlungsbedarfe für die einzelnen Teilräume bezüglich der Wasserversorgung in Hinblick auf die zu erwartenden Klimaänderungen erläutert.

Wie oben bereits dargestellt wurde, zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände im Märkischen Kreis in der Vergangenheit bereits großflächig einen fallenden Trend. Durch zunehmende Hitze- und Trockenperioden in Verbindung mit erhöhten Entnahmeraten infolge steigender Wasserbedarfe (u.a. für Haushalte, landwirtschaftliche Bewässerung sowie Industrie), kann es zukünftig zu einem steigenden Nutzungsdruck auf die Grundwasserressourcen kommen. Auch stellen sich zukünftig insbesondere in Phasen längerer Trockenheit in Kombination mit hohen Wasserbedarfen vermehrt Fragen der Wasserverteilung für die verschiedenen Nutzungen.

Die für die Trinkwasserversorgung des südlichen Kreisgebietes bedeutenden Talsperren haben z.T. bereits heute regelmäßig in Trockenperioden niedrigere Füllstände zu verzeichnen. Dieser Zustand kann infolge zunehmender Hitze- und Trockenperioden, erhöhter Verdunstung sowie fehlender Niederschläge häufiger auftreten. Auch ist phasenweise mit einem Rückgang oder ggf. Trockenfallen der Zuflüsse, die die Talsperren speisen, zu rechnen. Dies erhöht den Aufwand an die technische Steuerung. Bei sinkendem Wasserspiegel und erhöhten Wassertemperaturen leidet die Wasserqualität und es kann zu erhöhten Stoffkonzentrationen und Sauerstoffmangel kommen. Dies bedeutet einen erhöhten Aufwand für die Wasseraufbereitung.

Bei Engpässen der örtlichen Wasserressourcen muss Trinkwasser ggf. teuer zugekauft werden. Probleme bei der Löschwasserversorgung können bei gleichzeitig erhöhter Waldbrandgefahr in Hitze- und Trockenperioden dramatische Folgen haben. Wassermangelsituationen betreffen auch Industrie und Gewerbe. Das im Kreis verbreitete produzierende Gewerbe ist bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen, da es i. d. R. abhängig von Kühl- und Betriebswasser ist. Daneben gibt es einen hohen Anteil an Eigenversorgung und privaten Wasserbeschaffungsverbänden (WBV). Diese dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein. Brunnen drohen in Trockenperioden zeitweise auszutrocknen. Ggf. müssen einzelne Ortsteile und Einzelhöfe aufwendig von den Stadtwerken mit Trinkwasser versorgt werden.

Betroffenheiten durch Starkregen und Hochwasser

Überflutungen infolge von Hochwasser- und Starkregenereignissen führen durch die vielerorts steile Topografie in Verbindung mit engen und stellenweise dicht besiedelten Tälern im Kreisgebiet zu vielfältigen Betroffenheiten. Bei Starkregen entwickelt das abfließende Wasser an steilen Hängen z.T. sehr hohe Fließgeschwindigkeiten, die die Bevölkerung gefährden sowie zu Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen führen können. Dies kann insbesondere in Verbindung mit Waldschäden, kahlen Hängen und ausgetrockneten Feldern zu vermehrter Erosion und damit einhergehenden Folgeschäden führen. Eine Verschärfung der Überflutungsgefährdung für unterhalb liegende Gebiete tritt ein, wenn erodiertes und mitgeschwemmtes Material Durchlässe und Verrohrungen zusetzt. Der Aufwand für die Gewässerunterhaltung sowie die Reinigung und Unterhaltung von Durchlässen steigt. Es besteht steigender Bedarf, geeignete Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge und zum Überflutungsschutz in betroffenen Gebieten umzusetzen sowie die Eigenvorsorge zu intensivieren.

In den verbauten Gewässerlandschaften sind vielerorts wichtige Flächen zum Wasserrückhalt rar. Vor dem Hintergrund der Klimaänderungen und der steigenden Betroffenheiten durch Starkregen im Kreisgebiet ist es notwendig, den Wasserrückhalt in der Landschaft sowie entlang der Gewässer durch geeignete Maßnahmen zu erhöhen. Dafür sind ausreichend Personal und finanzielle Ressourcen erforderlich.

Bei Starkregenereignissen können wichtige Versorgungsleitungen freigelegt und beschädigt werden. Einerseits kann es dadurch zu Wasserverlusten und Einschränkungen in der Trinkwasserversorgung kommen, andererseits können Schäden an Abwasserleitungen zu Verunreinigungen im Grund- und Oberflächenwasser führen.

Die im Rahmen des Konzeptes durchgeführte Starkregenmodellierung zeigt kreisweit detailliert räumliche Schwerpunkte der Überflutungsgefährdung auf. In Kombination mit den dargestellten Fließgeschwindigkeiten lassen sich weiterhin Erosionsgefährdungen sowie potenzielle Gefahren für die Bevölkerung identifizieren. Schwerpunkte der besonderen Betroffenheiten durch Überflutung und Starkregen sowie Handlungsschwerpunkte werden in Kapitel 6 für die Teilräume des Märkischen Kreises dargestellt und anhand von beispielhaften Auszügen aus der Starkregenmodellierung veranschaulicht.

Für die Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge im Märkischen Kreis lassen sich folgende Betroffenheiten zusammenfassen:

- Natürliche Wasserressourcen sind durch zunehmende Hitze- und Trockenperioden auf vielfältige Weise betroffen; Niedrigwasser, Trockenfallen, eingeschränkte Wasserqualität, steigende Wasserbedarfe – mit negativen Folgen für alle Wassernutzenden.
- Hochwasser und Starkregen führen durch die naturräumlichen Gegebenheiten im Kreis vielerorts zu Überflutungs- und Erosionsgefährdungen; diese sind im Detail in der Starkregenmodellierung dargestellt. Der Aufwand für Unterhaltung der Gewässer und Anlagen (u.a. Durchlässe) sowie der Bedarf an Maßnahmen zu Überflutungsvorsorge und -schutz (inkl. Eigenvorsorge) steigt.

4.2.2. Biodiversität und Naturschutz

Im Kreis sind auf einer Gesamtfläche von ca. 3.110 ha 130 Naturschutzgebiete ausgewiesen (MÄRKISCHER KREIS 2021b). Ziel ist der Schutz von seltenen und gefährdeten Biotopen samt ihrer charakteristischen Flora und Fauna. Das nördliche Kreisgebiet ist durch Kalkstein geprägt und zeichnet sich unter anderem durch die Schluchten des Hönnetals, das Felsenmeer in Hemer, die Kalkhalbtrockenrasen oder die orchideenreichen Buchenwälder nahe Iserlohn aus (MÄRKISCHER KREIS 2017). Naturschutzgebiete im niederschlagsreicheren Süden des Kreises umfassen „Hangquellmoore[n], Moorbirken-, Erlenbruch- und Hainsimsen-Buchenwälder[n] sowie durch artenreiches Nassgrünland geprägte Wiesentäler“ (MÄRKISCHER KREIS 2017). Außerdem stehen einige Wacholderheiden und Borstgrasrasen unter Naturschutz (MÄRKISCHER KREIS 2017). Das im Süden des Märkischen Kreises liegende Natura 2000-Gebiet „Ebbemoore“ umfasst 1068 ha und weist eine besondere gebietsspezifische Flora und Fauna auf, die zahlreiche gefährdete Arten umfasst (LANUV NRW o. J. d). Die Moore liegen in einem überwiegend bewaldeten und schwach besiedelten Bereich des Rheinischen Schiefergebirges (LANUV NRW o. J. d). In den Hang- und Tallagen mit schwacher Neigung konnten sich verbunden mit den hohen Niederschlagssummen Quell- und Übergangsmoore entwickeln. Diese sind zum Teil baumfrei und teilweise von Birken-Moorwäldern bedeckt (LANUV NRW o. J. d). Moore haben als Kohlenstoffspeicher eine große Bedeutung für den Klimaschutz.

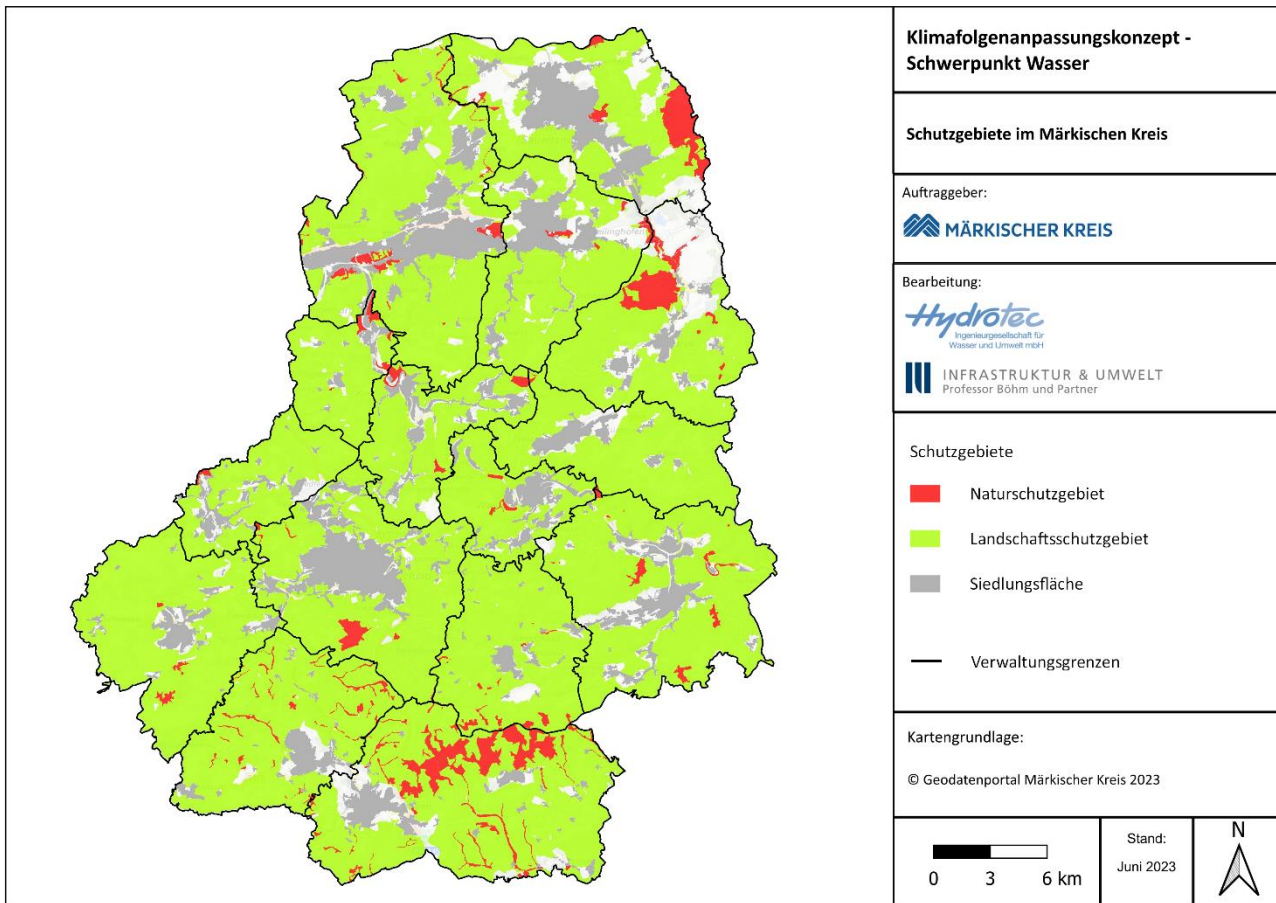


Abbildung 17: Schutzgebiete im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geodatenportal Märkischer Kreis

Die angesichts des Klimawandels veränderten Lebensverhältnisse für Tiere und Pflanzen führen zu einer Änderung von Artzusammensetzung und Ökosystemen. Im Märkischen Kreis spielen vor allem zwei Veränderungen eine wesentliche Rolle für den Naturraum: die Veränderungen der Niederschlagsverteilung über das Jahr und die wärmeren Winter. Daneben gibt es überregionale Veränderungen im Zusammenhang mit einem Verlust der Biodiversität, dem Profitieren von wärmeliebenden Tier- und Pflanzenarten sowie der Verdrängung von heimischen Arten durch Neophyten und Neobiota.

Die klimatischen Veränderungen beeinflussen auch die Gewässerökologie. Durch Wassermangel, erhöhte Stoffkonzentrationen, erhöhte Wassertemperaturen und Sauerstoffmangel ergeben sich Beeinträchtigungen für Flora und Fauna an und in Gewässern. Die Wasserqualität in Feuchtbiotopen kann zudem beeinträchtigt werden, wenn Schadstoffe bei Hochwasser oder Überflutungen infolge von Starkregen ins Wasser eingetragen werden.

Der Schwerpunkt der Betroffenheiten im Märkischen Kreis umfasst folgende Aspekte:

- Die geschützten Naturräume verändern sich durch die bereits gesunkenen Niederschlagssummen, welche in Zukunft vor allem im Sommer weiter abnehmen werden. Vor allem die im südlichen Kreisgebiet verbreiteten Feuchtgebiete wie die verschiedenen Moore, Birken- und Erlenwälder sowie artenreiches Nassgrünland leiden unter der zeitweisen Austrocknung.
- Ein erhöhter Eintrag von Schad- und Nährstoffen durch Hochwasser- und Starkregenereignisse kann die Ökosysteme zusätzlich belasten.

- Die wärmeren Winter begünstigen außerdem die Ausbreitung verschiedener Schadinsekten, wie den Borkenkäfer. Die durch Trockenstress stark beanspruchten Baumbestände sind weniger widerstandsfähig und besonders anfällig für Schadorganismen (LANUV NRW 2021a).

4.2.3. Wald und Forstwirtschaft

Der Märkische Kreis weist ca. 56.000 ha Waldfläche auf und liegt in den walddreichsten Regionen des Bundeslandes (WALD UND HOLZ NRW o. J. a). Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, ist fast die Hälfte des Kreises von Wald bedeckt. Die Waldflächen werden forstwirtschaftlich sowie zur Freizeit bzw. Erholung genutzt.

Wälder sind besonders betroffen von den Folgen des Klimawandels; gleichzeitig erfüllen sie wichtige Aufgaben für Klimaschutz und Klimaanpassung.

Aus den steigenden Temperaturen und saisonalen Niederschlagsveränderungen resultieren veränderte Standortbedingungen für die Bäume, wodurch sich die Eignung der vorkommenden Baumarten verschiebt (LANUV NRW 2021a). Mit den häufiger auftretenden Extremwetterereignissen sind zunehmende Schäden durch „Trockenstress, Sturmschäden, Waldbrand, Frostschäden oder Überschwemmungen“ (LANUV NRW 2021a, S. 151) zu erwarten. Durch die vermehrte Ausbreitung von Schadorganismen können den besonders anfälligen, gestressten Bäumen zusätzliche Schäden zugefügt werden. Weitere Folgen sind die zunehmende Belastung von schützenswerten Pflanzen und ruhebedürftigen Tieren sowie die Abnahme des Freizeitwertes des Waldes. Außerdem muss sich die Forstwirtschaft anpassen, da beispielsweise weniger Tage mit Bodenfrost auftreten, an denen der Waldboden gut für Maschinen zugänglich ist (LANUV NRW 2021a).

Durch die steigenden Temperaturen verlängern sich die Vegetationsperioden von beispielsweise Buche und Eiche, woraus sich ein höherer Wasserbedarf pro Jahr ergibt. Gleichzeitig nimmt der Niederschlag während der Vegetationszeit tendenziell ab (siehe Kapitel 3). Die dadurch gestressten Bäume sind wiederum anfälliger für Schadorganismen. Auch die Waldbrandgefahr wird durch die Trockenheit verstärkt.

In den vergangenen Jahren hat sich der Waldzustand im Märkischen Kreis (wie in ganz Nordrhein-Westfalen) bereits deutlich verschlechtert. Insbesondere die Wuchsbedingungen von Fichten werden durch die klimatischen Veränderungen verschlechtert. Die im Märkischen Kreis verbreitete, meist in Monokulturen angebaute Fichte ist schlecht an die sich verändernden Bedingungen angepasst. Abbildung 18 zeigt die Kalamitätsflächen in Nadelwaldbeständen beispielhaft für ein Waldgebiet zwischen Neuenrade und Plettenberg. Der Großteil der Flächen ist bereits abgeräumt und steht nun einer Wiederaufforstung bzw. Naturverjüngung zur Verfügung. Bevor eine Naturverjüngung wirksam fortgeschritten ist, ergeben sich auf diesen Kahlflächen weitere Betroffenheiten:

- Häufig werden die Flächen mit großen Maschinen und unter Zeitdruck abgeerntet. Fahrwege senkrecht zum Hang werden durch die Bodenverdichtung zu neuen Abflussrinnen. Auch das Restholz, wie Kronen und Äste, bleibt oft liegen und erhöht auf der einen Seite die Brandgefahr und Starkregenrisiken, auf der anderen Seite schützt es den Boden vor Austrocknung und Erosion. Auch werden die Forstwege bei den Erntearbeiten in erheblichem Ausmaß geschädigt.
- Auf Kahlflächen ist das Risiko für Bodenerosion bei Starkregenereignissen deutlich erhöht. Auch die Abspülung von Boden- und Pflanzenmaterial stellt ein Problem dar: Das Material sammelt sich in den Ortslagen, auf Straßen, in Bächen und Siepen oder an Durchlässen und Einlaufrechen. Dies kann bei

kleineren Ereignissen erhöhten Aufwand für die Anwohnerschaft und zuständigen Behörden bedeuten. Bei heftigeren Ereignissen können durch verstopfte Durchlässe oder Brücken größere Schäden entstehen.

- Die thermische Ausgleichsfunktion der bewaldeten Hänge für die umliegenden Siedlungen verändert sich, die Kahlfelder verschärfen die Auswirkungen der Klimaänderungen auch auf die direkt angrenzenden Waldgebiete (z. B. durch erhöhte Sonneneinstrahlung).
- Neuanpflanzungen und junge Bäume sind besonders anfällig gegenüber Trockenheit. Während Trockenperioden muss mit großen Verlusten gerechnet werden oder je nach Standort bewässert werden.

Aus den Kahlfeldern ergeben sich auch Chancen. Der seit Jahren gestartete Waldumbau hin zu einer resilienteren Artenzusammensetzung erfährt durch das flächenhafte Waldsterben einen großen Schub. An den siedlungsnahen Flächen bieten sich Chancen für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wie z. B. Retentionsmaßnahmen.

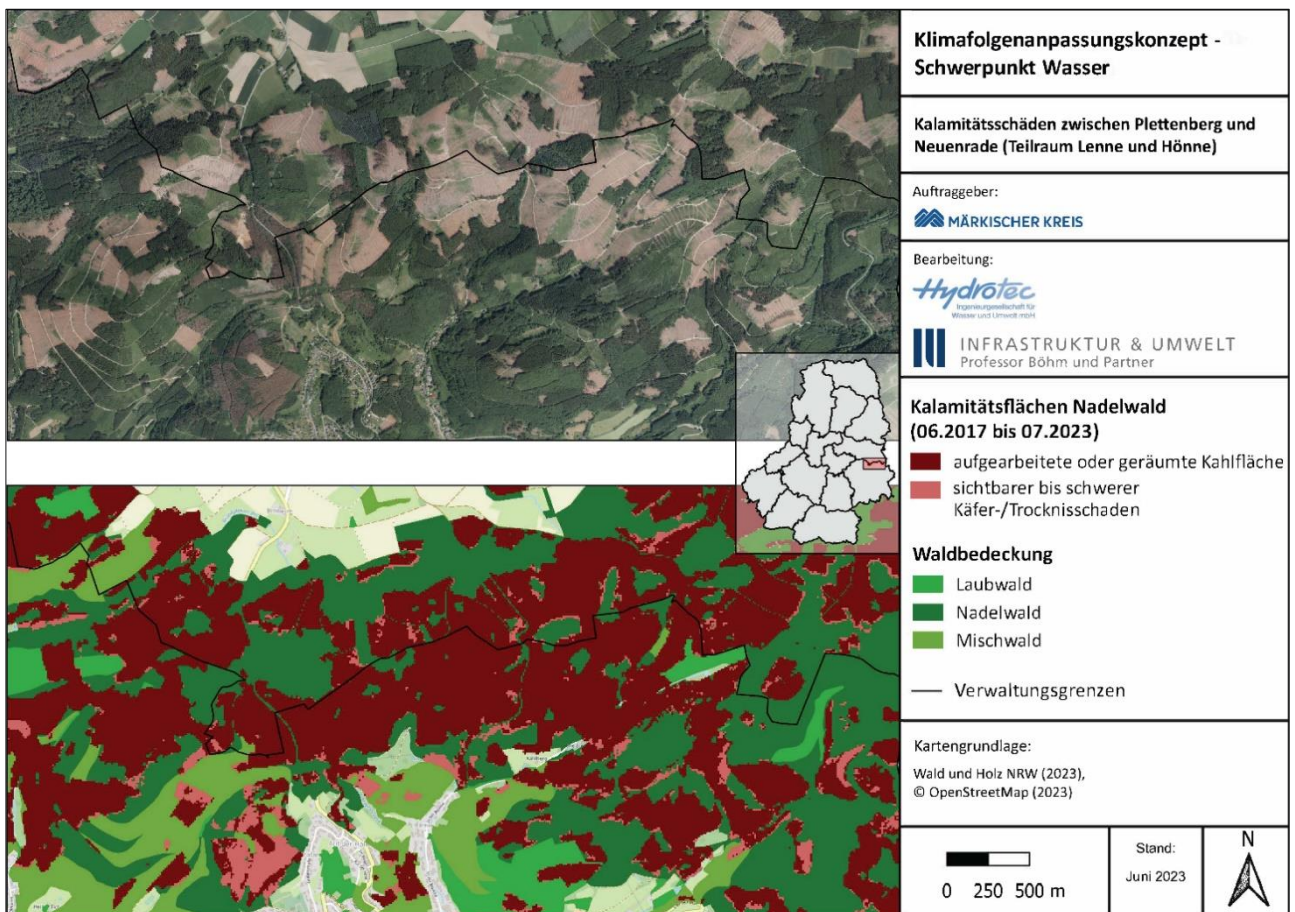


Abbildung 18: Kalamitätsflächen zwischen Plettenberg und Neuenrade; Quelle: IU 2023, Datengrundlage Wald und Holz NRW 2023

Zusammengefasst sind für Wald und Forstwirtschaft im Märkischen Kreis folgende Betroffenheiten besonders relevant:

- Zunehmende Temperaturen und extreme Trockenperioden machen insbesondere (aber nicht ausschließlich) die Nadelwaldflächen anfällig für Schädlingsbefall, Trockenschäden und Waldbrände. Die bereits eindrücklich sichtbaren Waldschäden im Märkischen Kreis werden durch die Klimaveränderungen in Zukunft weiter verstärkt.
- Auf geräumten Kalamitätsflächen ist das Risiko für Bodenerosion bei Starkregenereignissen deutlich erhöht. Auch die Abspülung von Boden- und Pflanzenmaterial stellt ein großes Problem dar.

4.2.4. Landwirtschaft und Boden

29,6 % der Fläche des Märkischen Kreises werden landwirtschaftlich genutzt (MÄRKISCHER KREIS 2021a). Im Norden des Kreises wird unter anderem Ackerbau verbunden mit Schweinehaltung betrieben, im Süden des Märkischen Kreises dominiert angesichts der Mittelgebirgslage die Grünlandnutzung durch Milchkühe (WLV o. J.). Die klimatischen Veränderungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft.

Die zunehmenden Hitze- und Trockenperioden führen zu einem erhöhten Hitze- und Trockenstress für verschiedene Anbaukulturen sowie Nutztiere. Dies kann zu Qualitätsproblemen und verminderten Erträgen führen. Der Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft kann dadurch steigen und in Trockenphasen mit erhöhten Bedarfen unterschiedlicher Wassernutzer zu einem erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser führen. Eine Auswertung der Dürreempfindlichkeit von Ackerflächen des LANUV NRW (2022c, Abbildung 19) zeigt eine erhöhte Dürreempfindlichkeit insbesondere im südlichen Kreisgebiet an der Grenze zum Rheinisch-Bergischen Kreis (Halver, Kierspe, Meinerzhagen) sowie im Norden von Iserlohn und Menden, jedoch auch für weitere kreisweit verteilte Einzelflächen. Auch die Dürreempfindlichkeit von Grünland ist insbesondere im nördlichen und südlichen Kreisgebiet erhöht; eine entsprechende Übersichtskarte zeigt Abbildung 51 in Kapitel 6.1.3.

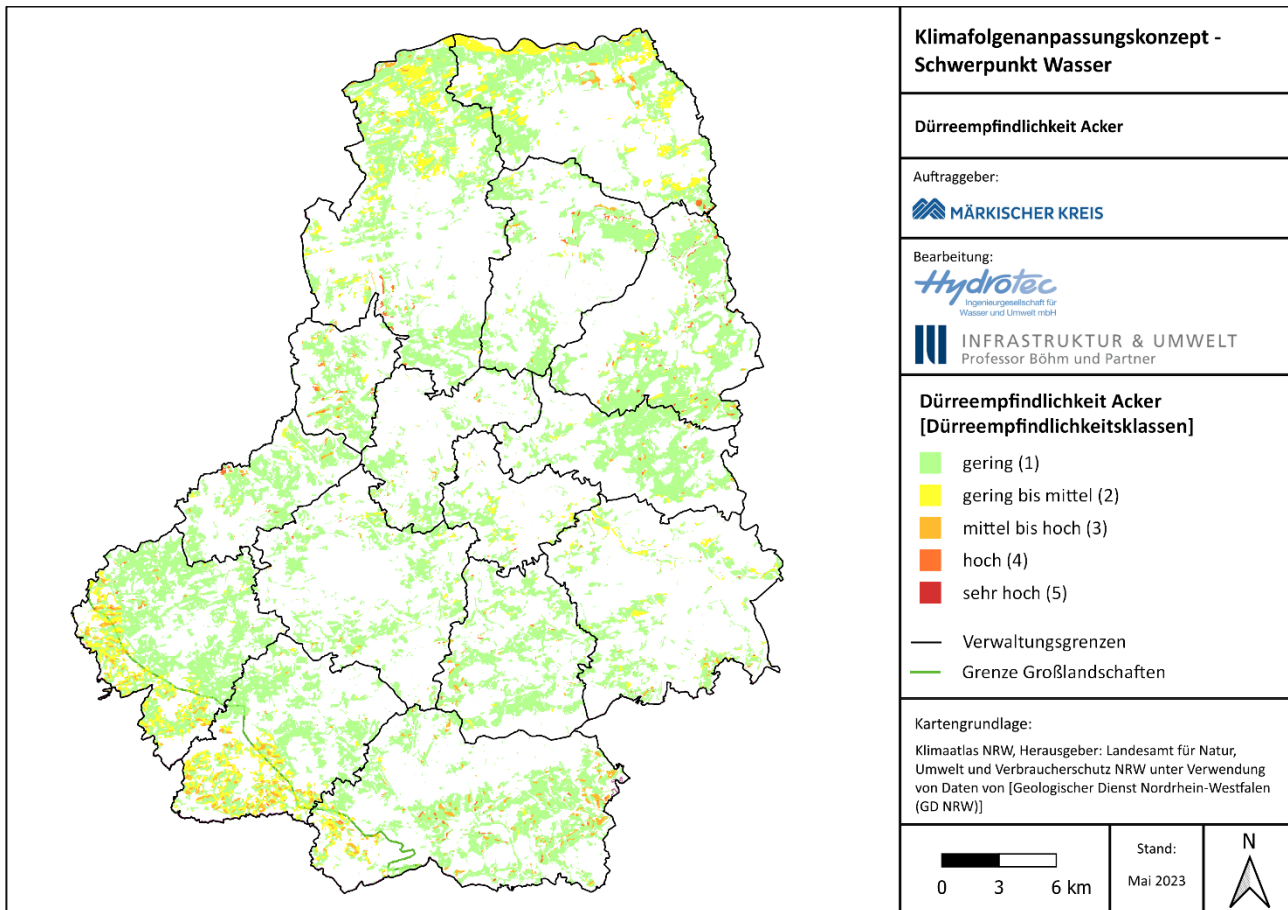


Abbildung 19: Dürreempfindlichkeit von Ackerflächen im Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen und LANUV NRW

Starke maschinelle Verdichtung der Böden (verstärkt in trockenen Sommern) kann bei Niederschlagsereignissen, besonders bei Starkniederschlagsereignissen, zu stehenden Wassersäulen und einem konzentrierten Abfluss auf Nachbarflächen führen. An Hängen kann es z.T. zu erheblichen Bodenabtrag / Verlust der Ackerkrume durch Erosion kommen. Erosionen und Hangrutsche bergen in den Hanglagen Gefahren für Straßen und Siedlungen, insbesondere in den steilen Tälern der Fließgewässer in den Einzugsgebieten von Lenne und Volme, aber auch im Hönnetal, was auch für den Brand- und Bevölkerungsschutz steigende Herausforderungen darstellt (siehe 4.3.3).

Der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden kann die Qualität des Grundwassers verschlechtern und dadurch die Trinkwassergewinnung und -aufbereitung erschweren.

Veränderte klimatische Bedingungen wirken sich direkt auf die landwirtschaftlichen Erträge aus, positiv wie negativ (LANUV NRW 2021a):

- Zunehmende Starkregenereignisse steigern das Risiko der Bodenerosion; hier ist der Märkische Kreis durch das natürliche Relief besonders betroffen.
- Abnehmende Niederschlagsmengen im Sommer und eine reduzierte Bodenfeuchte führen zu vermehrtem Trockenstress für landwirtschaftliche Anbaukulturen, wenn keine landwirtschaftliche Bewässerung vorhanden ist.

- In der Folge werden Jahre mit Ernteeinbußen oder -ausfällen durch Trockenstress, Überflutungen und Bodenabtrag zunehmen.
- Positiv kann sich die frühere Vegetationsperiode auswirken, allerdings steigt dadurch auch das Spätfrostisiko.

4.3. Handlungsfeld Mensch

4.3.1. Menschliche Gesundheit

Das Klima hat einen großen Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Die zunehmenden Hitzewellen belasten die Gesundheit. Hochaltrige und Kleinkinder, chronisch Kranke oder auch Schwangere sind besonders empfindlich gegenüber großer Hitze. Die gesundheitlichen Risiken beinhalten Herz-/Kreislaufkrankungen sowie Flüssigkeitsmangel bei Hitze. Einen Überblick über die gesundheitlichen Folgen von starker Hitzebelastung bietet Abbildung 20. Die nächtliche Abkühlung gilt als wichtiger Indikator für die Hitzebelastung. Bleibt die Abkühlung aus, steht das Herz- und Kreislaufsystem bei empfindlichen Menschen im Dauerstress.

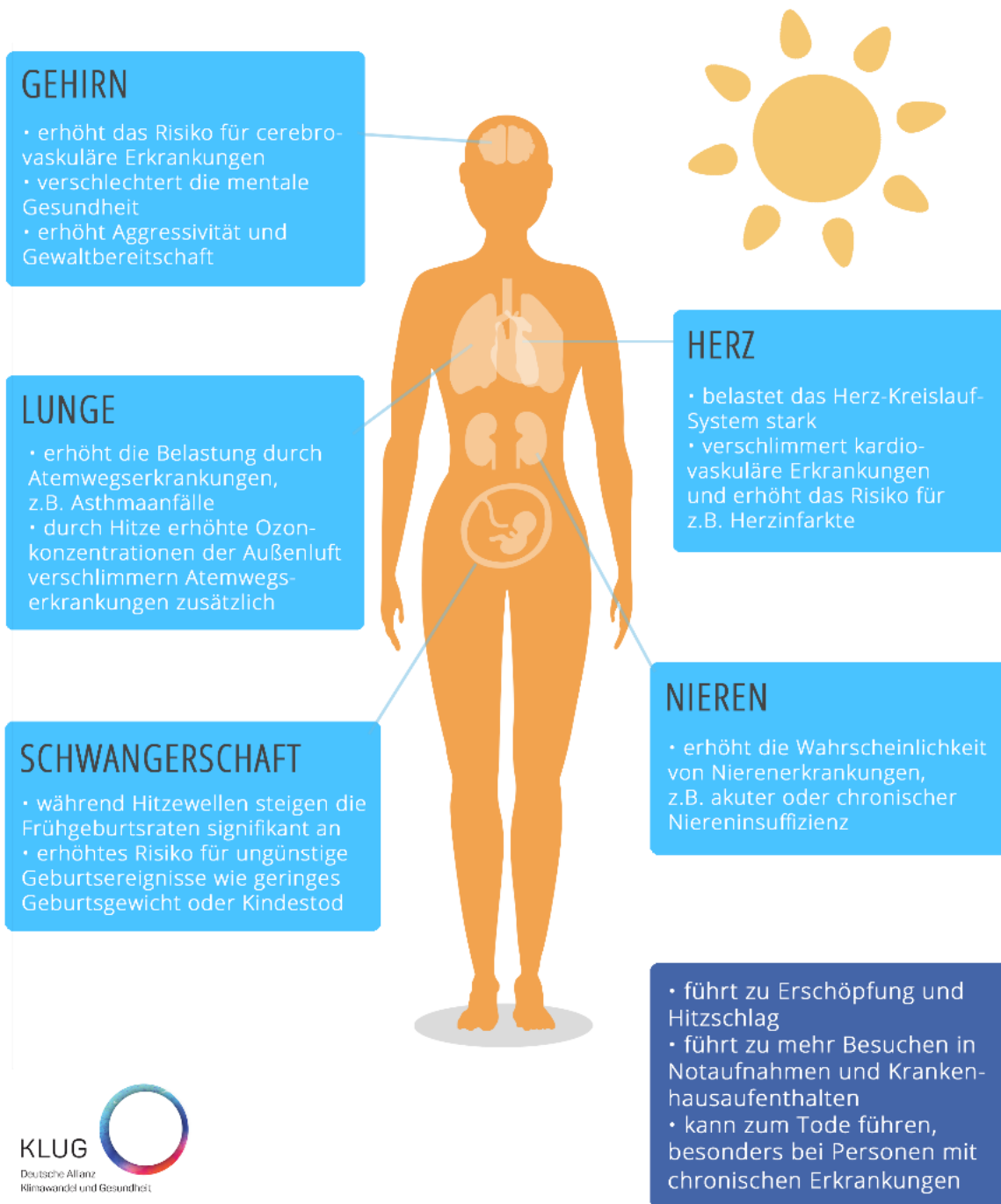


Abbildung 20: Wie Hitze die Gesundheit gefährden kann; Quelle: Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V. o. J.

Im Märkischen Kreis zeigt sich der demographische Wandel gepaart mit einer Abwanderung von jungen Arbeitskräften besonders deutlich: Die Bevölkerungsvorausberechnung bis 2040 zeigt eine Abnahme der 19- bis 65-jährigen um 23,7 % gegenüber 2018. Gleichzeitig nehmen die über 65-jährigen um 24,3 % zu (IT.NRW, 2018). Somit steigt der Anteil der älteren Menschen und damit einer besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppe gegenüber Hitzebelastungen auch in Zukunft an. Die ärztliche Versorgung im Märkischen Kreis liegt mit 1.090 Einwohnerinnen und Einwohnern pro Arztpraxis für Allgemeinmedizin (Stand 2016, IT.NRW) im unteren Mittelfeld, verglichen mit anderen Kreisen in Nordrhein-Westfalen.

Bei Betrachtung der Klimaanalysekarten (siehe Abbildung 21 und Abbildung 22) für den Märkischen Kreis für die Tag- und die Nachtsituation wird deutlich, dass

- a) eine nächtliche Wärmebelastung nur punktuell gegeben ist. Ausschließlich in den dicht bebauten Siedlungsbereichen von Iserlohn, Hemer, Menden und Werdohl liegt eine mäßige nächtliche Überwärmung vor.
- b) Tagsüber zeigen fast alle größeren Siedlungsbereiche eine starke Wärmebelastung mit PET > 35 °C bis 41 °C. Im Außenbereich stellt sich auf den nicht bewaldeten Flächen eine extreme Wärmebelastung von > 41 °C ein. Waldflächen bieten aufgrund der schwachen thermischen Belastungssituation von weniger als 29 °C wichtige Erholungs- und Ausgleichsflächen. PET bezeichnet die physiologisch äquivalente Temperatur und ist ein Indikator für die Wärmebelastung; sie beschreibt die Außentemperatur, wie sie sich in einem vergleichbaren Innenraum anfühlen würde.

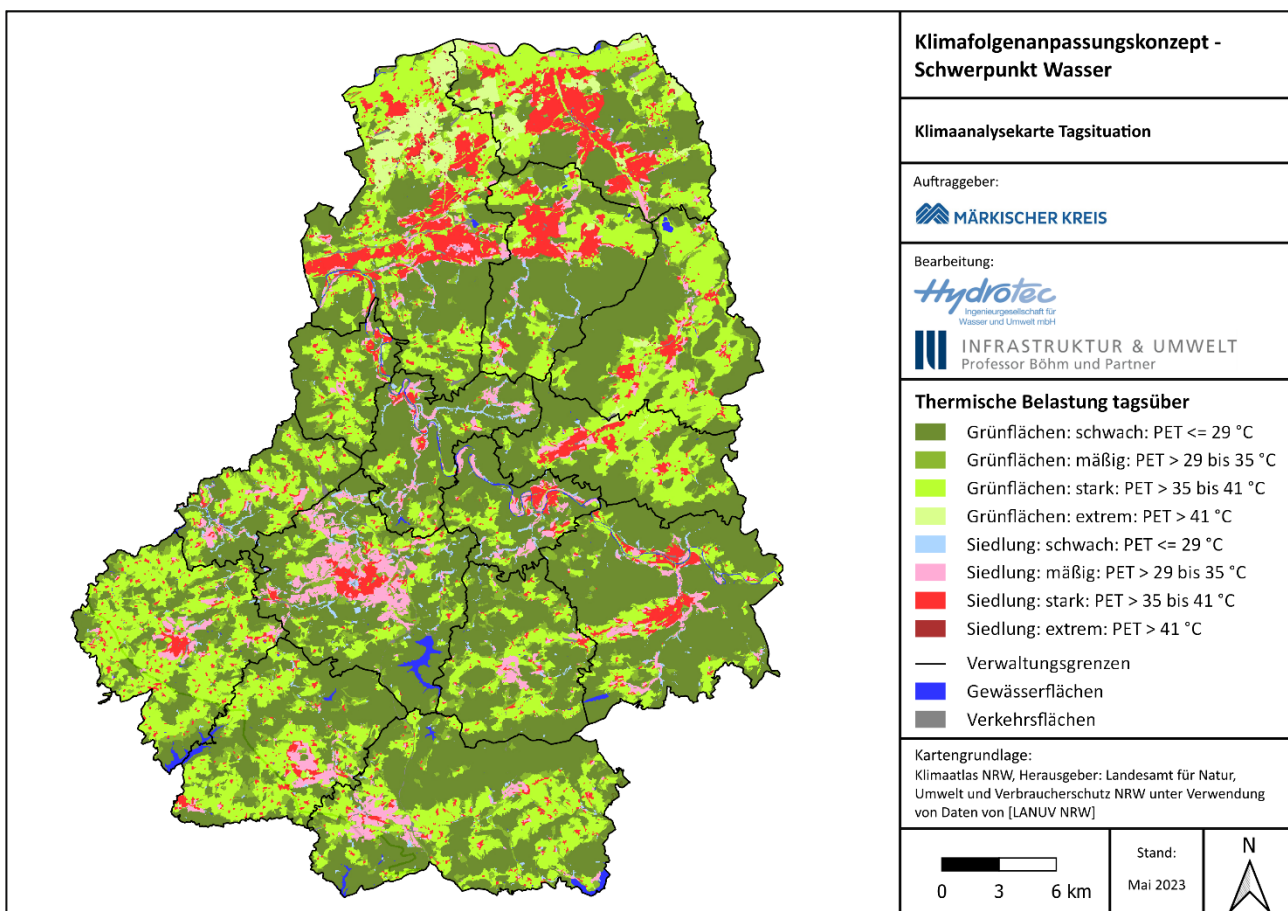


Abbildung 21: Klimaanalysekarte Tag für Nordrhein-Westfalen, Ausschnitt für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023

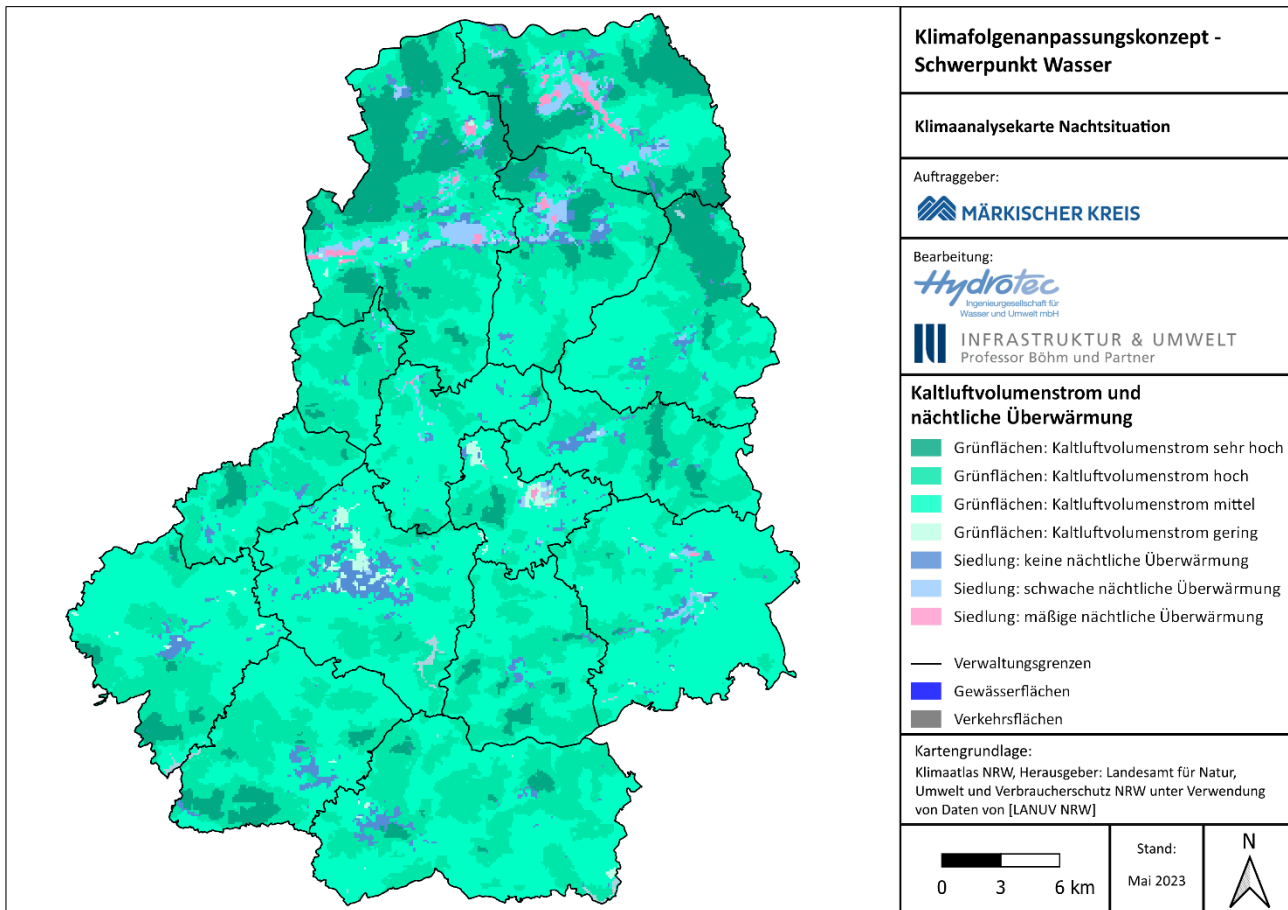


Abbildung 22: Klimaanalysekarte Nachtsituation für Nordrhein-Westfalen, Ausschnitt für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023

Auch durch Überflutungen infolge von Starkregen- und Hochwasserereignissen wird die menschliche Gesundheit gefährdet, beispielsweise durch Verletzungen, Todesfälle sowie Erkrankungen durch verunreinigtes Wasser. Die Standsicherheit von Personen kann bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (das entspricht 1,8 km/h bzw. etwa einem Drittel der normalen Schrittgeschwindigkeit) beeinträchtigt werden (LAWA 2006). Besonders für vulnerable Gruppen wie Kinder und Personen mit eingeschränkter Mobilität birgt schnell abfließendes sowie gestautes Wasser die Gefahr des Ertrinkens. Aber auch für Personen, die gut schwimmen können, besteht Gefahr; wenn beispielsweise Fluchtwege durch den statischen Druck des anstehenden Wassers blockiert werden. Weitere Ausführungen zu den Gefahren von Starkregenereignissen für die menschliche Gesundheit finden sich auch in den folgenden Kapiteln (insbesondere Kapitel 5.2.4 sowie Kapitel 6).

Folgende Betroffenheiten können für die menschliche Gesundheit im Märkischen Kreis festgehalten werden:

- Zunehmende Hitzewellen und extreme Temperaturen wirken belastend für die empfindlichen Bevölkerungsgruppen, insbesondere tagsüber. Durch den demographischen Wandel und die Abwanderung steigt die Anzahl der empfindlichen Bevölkerungsgruppe. Waldflächen sind wichtige Ausgleichs- und Erholungsflächen.

- Betroffenheit gegenüber Starkregen und Hochwasserschäden, da die Siedlungsbereiche an Hängen oder in Tallagen liegen. Bei den zunehmenden Starkregenereignissen besteht eine Gefahr für die menschliche Gesundheit durch Verletzungen, Stromschläge und Ertrinken.

4.3.2. Soziales und Bildung

Zunehmende Extremereignisse wie Starkregen und extreme Hitze führen zu einem erhöhten Versorgungsbedarf empfindlicher Bevölkerungsgruppen, einer zeitweise stärkeren Auslastung medizinischer Einrichtungen, Pflegeeinrichtungen und von privaten Pflegerinnen und Pflegern. Im Märkischen Kreis waren 2019 von 91.222 über 65-jährigen (Stand 15.12.2019, MÄRKISCHER KREIS 2021a) 24,5 % pflegebedürftig, 80 % wurden zu Hause von Angehörigen oder mit Hilfe von Pflegediensten versorgt. Pflegerinnen und Pfleger sind von einer zunehmenden Hitzebelastung in doppelter Hinsicht betroffen: Aufgrund des intensiveren Betreuungsbedarfs der Pflegebedürftigen erhöht sich der Arbeitsaufwand bei gleichzeitig erschwerten Arbeitsbedingungen (z. B. höheren Innenraumtemperaturen). Mit erhöhten Betriebskosten von sozialen Einrichtungen muss während Hitzeperioden gerechnet werden. In der Online-Befragung wurde auf „erhöhte Krankenhauseinweisungen bei Hitzewellen wegen Exsikkosen [Durstkrankheit] oder Hitzschlag“ hingewiesen.

Öffentliche Freizeit- und Sporteinrichtungen sind indirekt von den Klimaänderungen betroffen: Grillplätze, Schwimmbäder und öffentliche Parks oder Rastplätze werden in der Regel während Hitze- und Trockenperioden häufiger und intensiver genutzt, was Mehraufwand für Müllentsorgung, Kontrolle und Sicherungsmaßnahmen bedeutet. Eine erhöhte Hitzebelastung durch fehlende Beschattung auf Spielplätzen wurde verbreitet in den Befragungen und Beteiligungsworkshops genannt.

Starkregen- und Hochwasserereignisse können zu Schäden an sozialer Infrastruktur führen und Beeinträchtigungen verursachen. Bei der Online-Befragung wurden Überflutungsschäden an sozialen Einrichtungen (z. B. Schulen, öffentlichen Gebäuden, Sportplätzen) und Einschränkungen bei der Versorgung von Patientinnen und Patienten berichtet. Pflegedienste konnten wegen Straßensperrungen z. B. in Altena und Lüdenscheid nicht alle Patienten versorgen oder erreichen.

Für die soziale Infrastruktur im Märkischen Kreis lassen sich folgende Betroffenheiten zusammenfassen:

- Erhöhter Versorgungs- und Betreuungsaufwand im Rahmen sozialer Einrichtungen (Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Kindergärten) aufgrund von zunehmenden Hitzewellen.
- Mehraufwand für die Instandhaltung von Freizeit- und Sporteinrichtungen, Spielplätzen.
- Überflutungsschäden an sozialen und Freizeiteinrichtungen sowie Einschränkungen im Betrieb durch Überflutungsschäden an Verkehrsinfrastruktur, Energieversorgung o.ä.

4.3.3. Brand- und Bevölkerungsschutz

In Großeinsatzlagen oder im Falle von Katastrophensituationen ist der Märkische Kreis für den Brand- und Bevölkerungsschutz im Kreis verantwortlich und leitet die nötigen Maßnahmen ein (MÄRKISCHER KREIS o. J.). Hierfür dienen unter anderem ein Krisenstab der Verwaltung und eine Einsatzleitung der Feuerwehr (MÄRKISCHER KREIS o. J.).

Die Betroffenheiten des Katastrophenschutzes im Märkischen Kreis ergeben sich vor allem aus den hohen Starkregengefahren auf der einen Seite und den zunehmenden Hitzewellen und Trockenperioden auf der anderen Seite. Die extremen Waldschäden sowie die zunehmende Anzahl an Waldbränden im Kreis verschärfen die Situation wesentlich.

Starkregenbedingte Betroffenheiten ergeben sich vor allem aufgrund der teilweise engen Täler mit steilen Hanglagen. Durch Erosion von Boden und unbefestigtem Material (z. B. Äste, Geröll) kommt es zu einem Zusetzen von Einläufen, Durchlässen bzw. Verklausungen an Brücken. Große Überflutungstiefen und schnelle Fließgeschwindigkeiten können zu schwierigen Einsatzbedingungen führen, z. B. bei der Erreichbarkeit einzelner Ortsteile oder Einzelhöfe. Zum Teil sind Rettungswachen direkt von Überflutungsgefahren betroffen (siehe konkrete Beispiele aus den Teilräumen in Kapitel 6). Die Erosionsgefahr ist auf den zahlreichen geschädigten Waldflächen und durch die Bodenverdichtung auf den abgeernteten Hängen erhöht (siehe Kapitel 4.2.3). Für zahlreiche gefährdete Industriebetriebe entlang der Gewässer im Märkischen Kreis (siehe Kapitel 4.5.1) muss die Gefahr des Austritts von Gefahrenstoffen einkalkuliert werden.

Durch die zunehmenden Trockenperioden ist zukünftig häufiger ein kritischer Niedrigwasserstand in den Talsperren und Fließgewässern im Märkischen Kreis zu erwarten. Da die Löschwasserentnahme aus dem Leitungsnetz erfolgt, steigt die Gefahr der Knappheit in demselben Umfang wie die Gefährdung der Trinkwasserversorgung. Damit sind bei gleichzeitig erhöhter Brandgefahr die vorhandenen Einrichtungen zur Löschwasserbevorratung betroffen. Die zunehmenden Trockenperioden führen zu einem erhöhten Unterstützungsbedarf der Stadtwerke bei der Trinkwasserversorgung einzelner Ortsteile oder Einzelhöfe. Vor allem im südlichen und mittleren Kreisgebiet (z. B. Kierspe, im Ebbegebirge in Meinerzhagen sowie Neuenrade) muss der Brand- und Bevölkerungsschutz bereits vermehrt alternative Löschwasservorräte anlegen.

Folgende Betroffenheiten für den Brand- und Bevölkerungsschutz im Märkischen Kreis ergeben sich daher:

- Starkregenereignisse verursachen aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten im Märkischen Kreis große Schäden und Gefahren für Leib und Leben. Die Betroffenheit steigt durch tendenziell häufigere Starkregenereignisse und ungünstige naturräumliche Rahmenbedingungen (v.a. Waldschäden, Trockenheit in der Landschaft).
- Aufgrund von zunehmenden Trockenperioden steigt der Bedarf an alternativer Löschwasserbevorratung, da Oberflächengewässer, Löschteiche oder auch Talsperren in Zukunft häufiger kritische Wasserstände erreichen können.

4.4. Handlungsfeld Planen und Bauen

4.4.1. Stadtentwicklung und kommunale Planung sowie Bauen und Wohnen

Die Stadtentwicklung und kommunale Planung sowie Bauen und Wohnen sind als Querschnittsthemen wichtige Handlungsfelder für die Klimaanpassung. Sie haben großes Potenzial, durch vorausschauende Entscheidungen die Weichen für eine klimaangepasste Zukunft zu stellen.

Versiegelte, dicht bebaute Siedlungsflächen, Gewerbe- und Industrie sowie große Verkehrsflächen sind besonders von Hitze betroffen. 12,6 % des Märkischen Kreises (134 km²) sind bebaut, weitere 4,7 % (50 km²) sind Verkehrsflächen wie Straßen und Wege (Märkischer Kreis 2021a). Im Vergleich zum Land NRW weist der Märkische Kreis eine etwas geringere Versiegelung auf (Siedlungsfläche NRW: 16,8 %, Verkehrsfläche NRW: 7,0 %) (LANUV NRW 2022a). Die Unterschiede in der Versiegelung zwischen den Teilräumen des Märkischen Kreises werden in Kapitel 6 näher beschrieben. Versiegelung sowie dunkle Baumaterialien erhöhen die thermische Belastung, in dem sie tagsüber Wärme speichern, die nachts abgegeben wird. Der Gebäudebestand im Märkischen Kreis ist durch steigende Temperaturen und länger andauernde Hitzeperioden betroffen. Anhaltende Hitze fördert die Abnutzung von Baumaterialien und kann zu vorzeitigen Schäden, wie Rissen, Verfärbungen oder Verformungen führen. Zudem wird die Aufenthaltsqualität in Gebäuden beeinträchtigt und es entsteht ein erhöhter Kühlungsbedarf von Innenräumen. Dies hat einen steigenden Strombedarf und somit erhöhte Betriebskosten zur Folge. Eine zunehmende Nachfrage nach baulichem Hitzeschutz und Installationen von Klimaanlage ist zu erwarten.

Während Versiegelung und dunkle Baumaterialien die thermische Belastung erhöhen, wirken Grünflächen dieser durch Verdunstung kühlend entgegen. In Hitzeperioden sind Grünflächen innerhalb von Siedlungen und in Siedlungsnähe durch ihre kühlende Wirkung und ihren Beitrag zur Luftzirkulation besonders wichtig für einen thermischen Ausgleich. Als Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete tragen sie zur Durchlüftung von bioklimatisch belasteten Siedlungsgebieten bei. Eine sehr hohe thermische Ausgleichsfunktion kommt vor allem den Freiräumen am Rand größerer Siedlungsbereiche zu (LANUV NRW 2019a). Zusätzlich erfüllen Grünflächen wichtige Funktionen für die Erholung und erhöhen die Aufenthaltsqualität von Städten, besonders in verdichteten Siedlungsbereichen. In Hitzeperioden steigt der Nutzungsdruck auf Grünflächen und öffentlichen Plätzen. Ggf. müssen in Hitze- und Trockenperioden Sport- und Grünanlagen gesperrt werden. Zunehmende Hitze und Trockenheit erfordern einen erhöhten Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen und Straßenbäume bei gleichzeitigem Wassermangel. Neupflanzungen und Ansaaten fallen häufiger aus und Stadtgrün geht vermehrt ein.

Versiegelung ist nicht nur bei Hitze problematisch, sondern auch bei Starkregen oder Hochwasser; das Wasser kann nicht versickern, sondern wird ungebremst in Richtung Vorfluter weitergeleitet. Auf dem Weg dorthin kann das Wasser Gebäude und wichtige Infrastruktur beschädigen. Nach Hochwasser-, Starkregen- oder Sturmereignissen müssen ggf. Schäden oder Rückstände beseitigt werden, was ebenfalls einen Mehraufwand für die kommunale Verwaltung bedeutet.

Bei Starkregenereignissen ist die Bebauung, vor allem im Tal, potenziell von Überflutung und Einstau betroffen. Wenn Wasser in Gebäude eindringt, kann es vielfältige Schäden verursachen, wie etwa Durchfeuchtung von Böden, Beschädigung der Haustechnik oder Schimmelbildung (HWK 2016). Wasserlösliche oder quellfähige Bauteile können unbrauchbar werden, genauso wie durch Wasser verformte Parkettböden (BBSR 2019). Verunreinigtes Wasser kann Folgeschäden wie Hygieneprobleme verursachen (HWK 2016; BBSR 2019). Wasser kann bei Starkregen auf verschiedene Weisen kontaminiert werden; beispielsweise mit Fäkalien bei zurückgestautem Wasser aus der Kanalisation, von Industrieabwässern oder von Stoffen, die in überfluteten Räumen lagern wie etwa Heizöl in ungesicherten Öltanks (HWK 2016; BBSR 2019). Auch Gebäude am Hang können durch hohe Fließgeschwindigkeiten und Erosion betroffen sein. Material und Objekte können mitgeschwemmt werden und für weitere Schäden sorgen. Zugesezte Durchlässe und Verrohrungen können die Situation zusätzlich verschärfen. Bei Versagen von Gebäude- und Bauwerksteilen durch den statischen Druck

des anstehenden Wassers besteht eine zusätzliche Gefahr für Leib und Leben der Bevölkerung. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Starkregenereignisse ist eine bauliche Vorsorge essenziell, um Schäden an Gebäuden und Infrastruktur vorzubeugen.

Für das Handlungsfeld Stadtentwicklung und kommunale Planung sowie Bauen und Wohnen lassen sich folgende Betroffenheiten zusammenfassen:

- Größere, verdichtete Siedlungsflächen im Norden des Kreises sind thermisch stark belastet, mit steigenden Temperaturen werden zukünftig derzeit geringer belastete Gebiete einbezogen. Anhaltende Hitze fördert die Abnutzung von Baumaterialien und kann zu vorzeitigen Schäden führen. Der Kühlungsbedarf von Gebäuden nimmt zu.
- Der Bewässerungs- und Pflegeaufwand von Grünflächen und Stadtbäumen steigt in Trocken- und Hitzeperioden.
- Zunehmende Starkregenereignisse können vielfältige Schäden an Gebäuden verursachen. Dies kann zu weitreichenden Einschränkungen für das tägliche Leben der Bewohnerinnen und Bewohner führen.
- Für die Stadtentwicklung und die kommunale Planung ergeben sich steigende Herausforderungen zum Umgang mit Starkregen einerseits und Trockenperioden andererseits. Der Bedarf an Maßnahmen zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung steigt.

4.4.2. Verkehr und Verkehrsinfrastruktur

Für den Straßenverkehr bedeutend sind die Nord-Süd verlaufende Bundesautobahn 45 sowie die im Norden des Märkischen Kreises in West-Ost Richtung verlaufende Bundesautobahn 46. Außerdem führen mehrere Bundesstraßen durch den Märkischen Kreis (B7, B54, B 229, B 233, B 236, B 237, B 515). Im Öffentlichen Personennahverkehr gibt es verschiedene Bus- und Bahnlinien, die die Region vernetzen.

Die zunehmenden Extremwetterereignisse können zu „Schäden an der Verkehrsinfrastruktur und der Unpassierbarkeit von Verkehrswegen führen“ (LANUV NRW 2021a). Häufiger auftretende Überschwemmungen, Starkregen und Hitze können Straßen und Schienen beschädigen und unpassierbar machen. Bäume, die durch Trockenheit und Schädlingsbefall anfälliger für Windwurf sind, können umstürzen und Verkehrswege versperren (LANUV NRW 2021a). Weitere Beispiele für witterungsbedingte Störungen sind Störungen der Schieneninfrastruktur, an der Oberleitung, der Ausfall von Klimaanlagen, Böschungsbrände, Blitzeinschläge sowie das Unter- oder Überspülen von Straßen oder Gleisen durch Hochwasser und Starkregen (LANUV NRW 2021a). Mit zunehmenden Hitzeperioden steigt der Kühlbedarf im öffentlichen Nahverkehr. Das Unfallrisiko erhöht sich, wenn die Konzentration beim Steuern von Fahrzeugen durch die Hitze nachlässt oder Starkregen zu Sichteinschränkungen führt (LANUV NRW 2021a).

Mögliche Auswirkungen verdeutlichte das Starkniederschlagsereignis im Juli 2021: Zahlreiche Straßensperren, Staus und Schäden an der Verkehrsinfrastruktur waren zu verzeichnen (Landkreistag Nordrhein-Westfalen 2022). Die Schäden an der unterspülten Bahntrasse bei Schalksmühle konnten erst 2023 behoben

werden und zeigen die Gefahr mittel- bis langfristig wirkender Störungen wichtiger Infrastruktur. Die Beeinträchtigung wichtiger Verkehrswege hat in Konsequenz auch Auswirkungen auf weitere Handlungsfelder und Bereiche, wie z. B. die Versorgung von Pflegebedürftigen oder die Erreichbarkeit von Einsatzstellen.

Folgende Betroffenheiten lassen sich für die Verkehrsinfrastruktur im Märkischen Kreis zusammenfassen:

- Starke Hitzeperioden können z. B. durch Aufwölbungen oder Abplatzungen Schäden an Straßen begünstigen.
- Bei Starkregen- und Hochwasserereignissen ist ebenfalls mit diversen Schäden an Infrastrukturen zu rechnen, sei es durch Einwirkung des strömenden Wassers selbst oder durch mitgeführtes Material. Werden Wege unpassierbar, beeinträchtigt dies auch die Versorgung von hilfsbedürftigen Menschen, die Erreichbarkeit von Einsatzstellen sowie die Erreichbarkeit von Betrieben.

4.5. Handlungsfeld Wirtschaft

4.5.1. Industrie und Gewerbe

Der Märkische Kreis ist bekannt für seine zahlreichen klein- und mittelständischen Industriebetriebe. Historisch gewachsen ist insbesondere die große Bedeutung der Metallerzeugung und Metallbearbeitung; 16 % der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Märkischen Kreis sind mit der Herstellung von Metallerzeugnissen beschäftigt. Einen weiteren wichtigen Industriezweig bilden die Elektrotechnik- und Kunststoffzulieferer für die Automobilindustrie. Im Märkischen Kreis arbeiten insgesamt 50 % der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe – das ist einer der höchsten Werte in Deutschland (GWS-MK 2023, Zensus 2011). Der Märkische Kreis zählt mit Südwestfalen zur drittstärksten Wirtschaftsregion in Deutschland.

Die genannten Industriezweige sind auf die Entnahme von Wasser aus Oberflächengewässern, dem Grundwasser, aus Quellen oder Uferfiltrat angewiesen. Dies macht die Betriebe anfällig bei extremen Trockenperioden, bei denen die Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern sowie aus dem Grundwasser von den Wasserbehörden reguliert werden müssen. Die Herstellung von Metallerzeugnissen verbrauchte 2016 etwas mehr als 10 % des gesamten in Deutschland für das verarbeitende Gewerbe entnommenen Wassers (Statistisches Bundesamt 2019, Tab. 6.2 Wassereinsatz im Inland). Aufgrund der hohen Wasserbedarfe siedelten sich die verarbeitenden Industriebetriebe nahe der Gewässerläufe an. Hieraus ergibt sich für die Betriebe, wie auch für die Umwelt, ein Gefährdungspotenzial durch Hochwasser- und starkregenbedingte Überflutungen.

Entsprechend sind insbesondere verarbeitende Gewerbebetriebe von den Auswirkungen der Klimaänderungen betroffen:

- Häufigere Trockenperioden wirken sich auf die Wasserverfügbarkeit aus. Insbesondere Industriebetriebe, die Wasser aus Oberflächengewässern entnehmen, müssen mit zunehmenden Einschränkungen bis zur Aufhebung von Wasserrechten rechnen. Auch die Entnahme aus dem Grundwasser kann bei langanhaltenden Trockenperioden eingeschränkt werden.

- Hitzewellen können zu Einschränkungen in Betriebsabläufen und -prozessen führen. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, insbesondere diejenigen, die sich während ihrer Tätigkeit im Freien aufhalten, sind im erhöhten Maß Hitze und UV-Strahlung ausgesetzt und erfahren so gesundheitliche Belastungen. Der größere Kühlungsbedarf führt außerdem zu höheren Produktions- und Betriebskosten.
- Starkregen- und Hochwasserereignisse können bei den Betrieben zu Einschränkungen des Arbeitsablaufs, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsgebäuden und Zufahrtswegen sowie zu Betriebsausfällen und damit einhergehenden wirtschaftlichen Einbußen führen. Im Märkischen Kreis sind zahlreiche Betriebe durch ihre Lage im Talraum bzw. am Gewässer direkt gefährdet. Auch indirekte Schäden an Straßen, Schienen oder Oberleitungen können zu massiven Einschränkungen im Betrieb führen. Im Überflutungsfall austretende wassergefährdende Stoffe gefährden die Umwelt, was die Herstellung oder Verschärfung entsprechender Schutzvorkehrungen in den entsprechenden Betrieben nach sich ziehen kann.

4.5.2. Finanz- und Versicherungswirtschaft

Dieses Handlungsfeld hat für den Märkischen Kreis untergeordnete Bedeutung und wurde in Rahmen des Konzeptes nicht behandelt.

4.5.3. Energiewirtschaft

Die Energieversorgung des Märkischen Kreises wurde im Bearbeitungsprozess nachrangig behandelt, da sich das Klimaschutzkonzept des Märkischen Kreis (MÄRKISCHER KREIS 2013) dieser mit detaillierten Analysen bereits gewidmet hat.

Im Zusammenhang mit den beschriebenen Klimaänderungen kann es in Zukunft auch im Märkischen Kreis zu witterungsbedingten Netzzunterbrechungen kommen. Extremwetterereignisse erhöhen das Risiko für Stromausfälle, die zu Folgen wie Ausfällen der Wasserversorgung, der Wärmeversorgung mit Gas, der Telekommunikation sowie des Verkehrs führen können (LANUV NRW 2021a).

4.5.4. Tourismuswirtschaft

Gemäß der Beschreibung „Wald trifft Eisen, Natur trifft Industriekultur“ (MÄRKISCHES SAUERLAND o. J. b) bietet der Märkische Kreis vielseitige Naturerlebnisse und ein breites Kulturangebot, insbesondere zu der langen Industriegeschichte (MÄRKISCHES SAUERLAND o. J. b). Dies drückt sich auch an den Übernachtungszahlen aus: in den 113 Beherbergungsbetrieben (> 10 Betten) im Kreis sind pro Jahr mehr als 460.000 Übernachtungen zu verzeichnen (MÄRKISCHER KREIS 2023).

Der Nordwesten des Sauerlandes bietet mit seinen Bergen, Tälern, 10 Talsperren sowie Tropfsteinhöhlen eine abwechslungsreiche Naturlandschaft, die Touristinnen und Touristen zum Wandern und Radfahren einlädt. Zu nennen sind die zwei Fernwanderwege „Sauerland Höhenflug“ und „Sauerland Waldroute“ sowie zum Fahrradfahren der Ruhrtalweg und die Lenneroute (MÄRKISCHER KREIS 2023). Die Region wird aufgrund der Verkarstung von Kalksteinen durch zahlreiche Höhlen geprägt, von denen viele besichtigt werden können (MÄRKISCHES SAUERLAND o. J. a). In der Balver Höhle finden Veranstaltungen wie Konzerte oder Theaterstücke statt (MÄRKISCHES SAUERLAND o. J. a). Weitere Sehenswürdigkeiten beinhalten die Burg Altena, bekannt als die

älteste Jugendherberge der Welt, sowie zahlreiche Museen und Zeugnisse der langen Industriegeschichte und -kultur (MÄRKISCHER KREIS 2023). Nachdem Urlaub in Deutschland in den vergangenen Jahren einen Aufwärtstrend erlebt, ergeben sich auch für den Tourismus im Märkischen Kreis Chancen.

Der Klimawandel wirkt sowohl positiv wie auch negativ auf die touristische Entwicklung ein:

- Vor dem Hintergrund der zunehmenden Temperaturen könnte der Tages- und Ausflugstourismus im Märkischen Kreis von Gästen aus dem besonders von Hitzebelastung betroffenen Ruhrgebiet profitieren. Das Sauerland ist aufgrund seiner Höhenlage und seines Waldreichtums etwas kühler, Wander- und Radtouren bieten sich an. In dem Kontext könnten auch die Höhlen durch ihre deutlich kühlere Temperatur während der Sommermonate an Attraktivität gewinnen.
- Für die Gastronomie haben wärmere Witterungslagen begünstigende Effekte auf deren Absätze. In Kombination mit einer Steigerung von Ausflugs- und Tagestouristen liegen im Anstieg der Sommer- und Hitzetage wirtschaftliche Chancen. Auch eine Verlängerung der Saison im Herbst birgt Chancen.
- Diese positiven Effekte für den Tourismus sind abhängig von intakten natürlichen Ressourcen (Wald, Naturschutzgebiete) sowie funktionierender touristischer Infrastruktur. Die geschätzte kühlende Wirkung der Waldbäume wird durch die zunehmenden Waldschäden beeinträchtigt. Die erheblichen Waldschäden drücken sich neben den sichtbar beschädigten oder komplett abgestorbenen Bäumen auch in Wegsperrungen, Motorsäengeräuschen und Kahlschlagflächen aus (MÄRKISCHES SAUERLAND 2019). Hier bieten sich Chancen zur Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit, z. B. durch Lehrpfade zu Waldschäden oder zukunftsfähigem Waldumbau.
- Weitere mögliche negative Effekte können ein übermäßiger Nutzungsdruck auf Naherholungsgebiete, Schwimmbäder etc. sein und gleichzeitig eine höhere Belastung der im Freien Arbeitenden.
- Im Winter werden durch im Mittel deutlich steigende Temperaturen die Möglichkeiten für Wintersportaktivitäten abnehmen.

5 DETAILLIERTE BETROFFENHEITSANALYSE FÜR DEN SCHWERPUNKT WASSER

5.1. Kreisweite topographische Gefährdungsanalyse (Fließweganalyse)

Topographische Analysen vermitteln einen Eindruck von den Gebietseigenschaften und potenziellen Gefahrenpunkten eines Untersuchungsgebiets. Dabei werden mithilfe von GIS-gestützten Verfahren die Reliefenergie (Höhenunterschiede und Hangneigung), Geländetiefpunkte (Senken, Mulden) und Fließwege berechnet und dargestellt. Die Grundlage für die GIS-Analyse bildet das zur Verfügung gestellte DGM1. Die Bearbeitung erfolgte mit ArcGIS Pro 2.7.6.

Die GIS-Analyse stellt eine belastungsunabhängige Methode dar, bei der keine hydraulischen Simulationsmodelle und folglich auch keine unterschiedlichen Niederschlagsbelastungsszenarien berücksichtigt werden.

5.1.1. Senken

Die Senken (Mulden) wurden mit einem im GIS implementierten Suchalgorithmus auf der Grundlage des DGM1 und unter Berücksichtigung der Starkregengefahrenhinweiskarten (SRGHK) NRW identifiziert. Als Senken werden topographisch abgegrenzte Bereiche bezeichnet, die von der umgebenden Landoberfläche ein abfallendes Oberflächengefälle zu einem lokalen Tiefpunkt besitzen.

Senken stellen eine einfach zu ermittelnde Information zu einer möglichen Gefahr bei Starkregen dar, insbesondere dann, wenn das aufgestaute Wasser nicht über Gräben oder unterirdisch abfließen kann. In Abbildung 23 sind beispielhaft für einen Ausschnitt die ermittelten Senken aus der GIS-Analyse dargestellt. Abbildung 24 zeigt die Überlagerung der GIS-Analyse mit den Starkregengefahrenhinweiskarten.

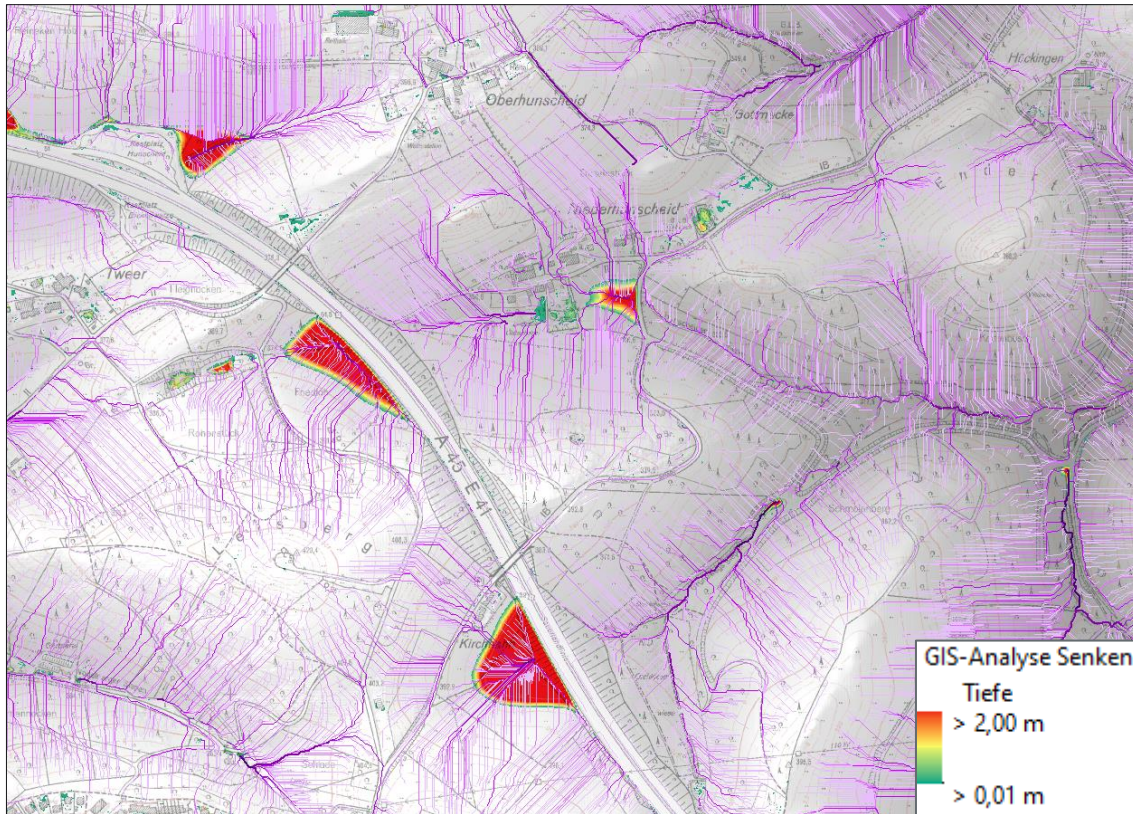


Abbildung 23: Beispiele von Senken mit maximalem Speichervolumen); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

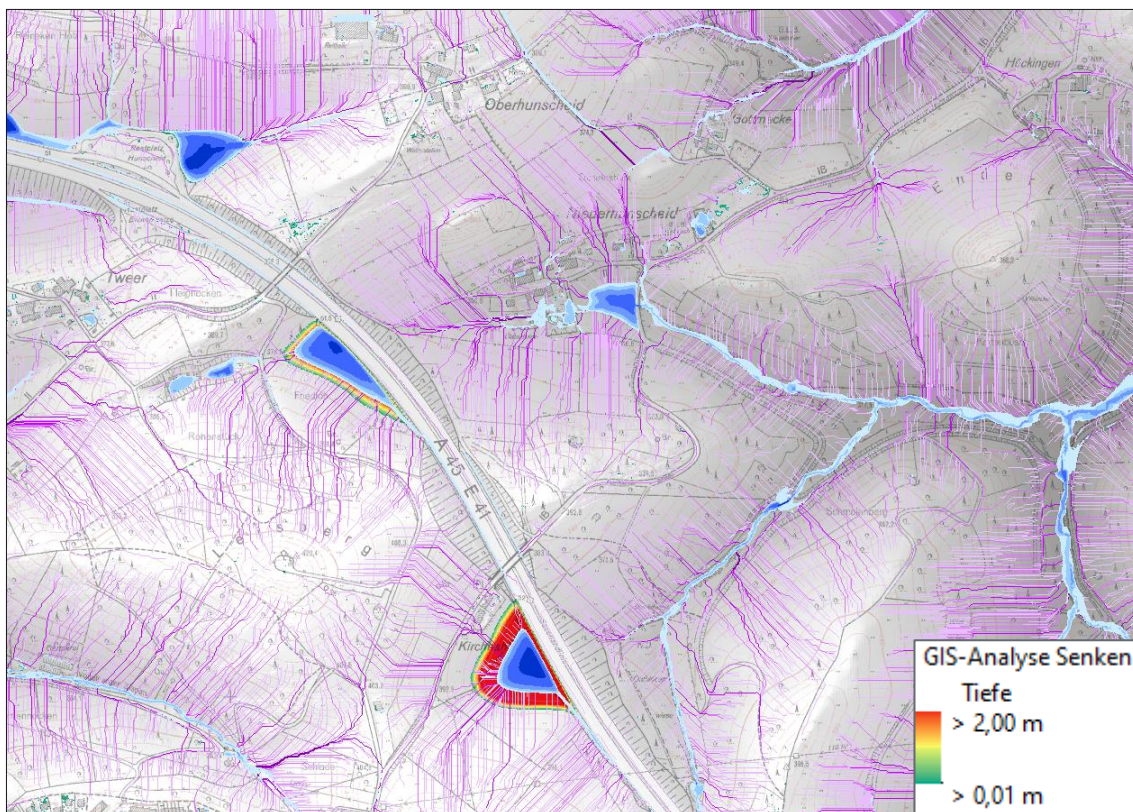


Abbildung 24: Beispiele von Senken überlagert mit SRGHK aus NRW (Belastung N100); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

5.1.2. Fließwege

Die Fließwege wurden auf der Grundlage des DGM1 ermittelt. Aus dem DGM wurden mit einem GIS-gestützten Verfahren (hydrologische Analyse) zunächst die Fließwege berechnet, welche die Fließrichtungen für jede Rasterzelle aufzeigen. Jede Rasterzelle hat insgesamt acht Nachbarzellen. Das steilste Gefälle ergibt die resultierende Fließrichtung. Hat eine Zelle keine tiefere Nachbarzelle, ist sie der Tiefpunkt einer Senke.

Die Fließwege zeigen den Entwässerungsverlauf von den Flächen mit Fließhindernissen (Gebäude usw.) an und sind immer nur so breit wie eine Rasterzelle.

Mit einer Fließweg- und Senkenanalyse können keine Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten ermittelt werden, weshalb sie kein 2D-hydraulisches Berechnungsverfahren ersetzen.

Entsprechend der Fläche, die in die jeweilige Rasterzelle entwässert, werden die Abflusskonzentrationen ermittelt. Hohe Abflusskonzentrationen werden entsprechend durch einen hohen Flächenanteil des abfließenden Niederschlags initiiert. Die Abflusskonzentration sind aufsteigend in Abstufungen von geringer zu hoher Konzentration dargestellt (Abbildung 25).

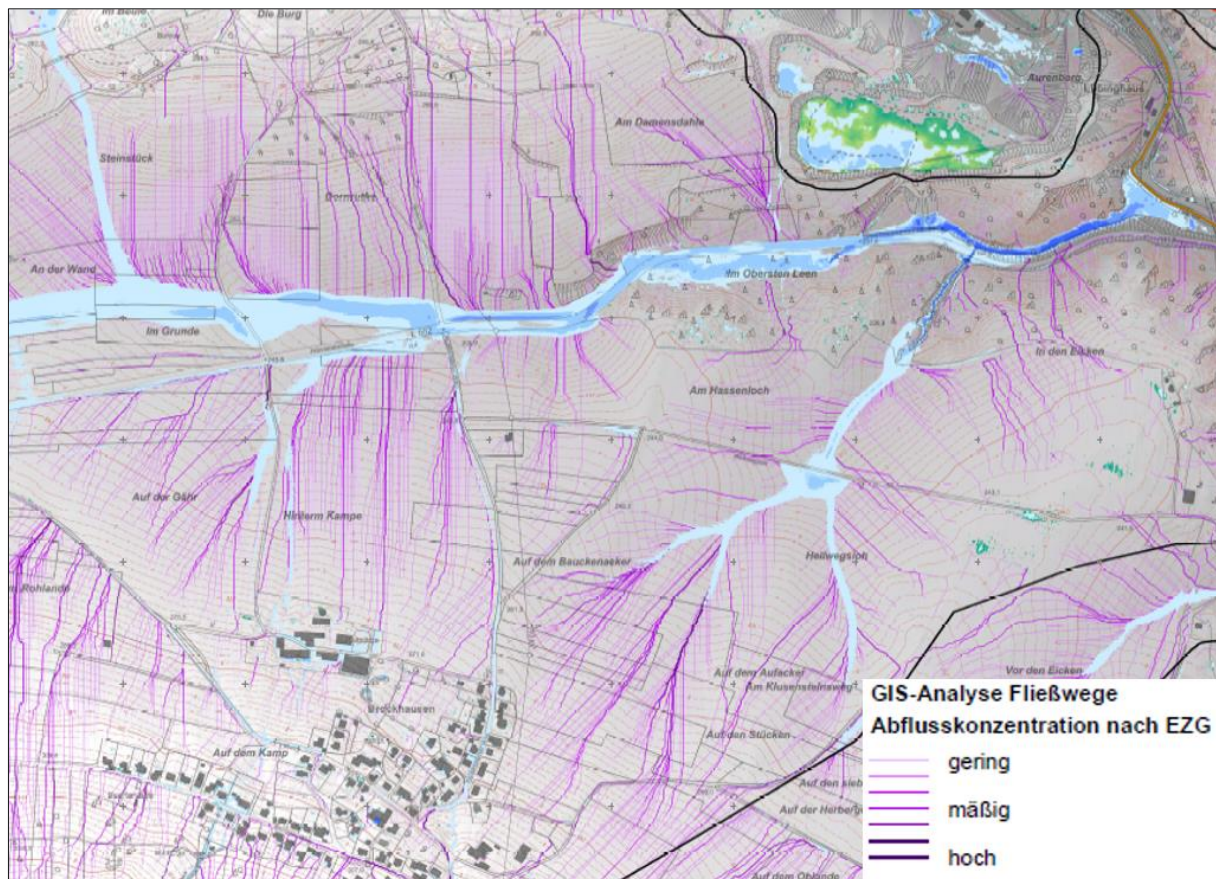


Abbildung 25: Ausschnitt Fließweganalyse; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

5.2. Kreisweite hydraulische Gefährdungsanalyse (Starkregenmodellierung)

Die hydraulische Gefährdungsanalyse wurde für den gesamten Kreis mit Ausnahme des Stadtgebiets von Menden durchgeführt. In Abstimmung mit dem Kreis wurden für diesen Bereich die Simulationsergebnisse der separat im Auftrag der Stadt Menden durchgeführten hydraulischen Gefährdungsanalyse verwendet (Dahlem 2023). Die Ergebnisse wurden im Anschluss im Rahmen dieses Klimafolgenanpassungskonzeptes zusammengeführt und in einer gemeinsamen Starkregengefahrenkarte (SRGK) und Online-Karte dargestellt. Die Zusammenführung der Ergebnisse wird in Kapitel 5.2.5 beschrieben.

5.2.1. Untersuchungsmethodik/ Software

Die zweidimensionalen hydrodynamischen Berechnungen der Oberflächenabflüsse infolge von Starkregen wurden mit dem Simulationsmodell HydroAS Version 6.0 durchgeführt. Dieses Modell wird u. a. in Bayern und Baden-Württemberg als Standardwerkzeug zur zweidimensionalen Modellierung von Gewässern und zur Simulation von Oberflächenabflüssen eingesetzt.

Das in HydroAS integrierte Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Das explizite Zeitschrittverfahren sorgt für eine zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs. Potenzielle Fließhindernisse in der Modellierung können als Sonderbauwerke oder in Form eines verfeinerten Netzes abgebildet werden. Bauwerke können dabei als durchströmt oder umströmt angenommen werden. In HydroAS werden folgende, für die Modellierung von Strömungs- und Abflussvorgängen wesentliche, Eigenschaften berücksichtigt:

- Massen- und Impulserhaltung,
- hohe Stabilität und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Fließverhältnissen und
- zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Eine detaillierte Programmbeschreibung kann unter www.hydrotec.de/software/hydroas/ eingesehen werden. Eine detaillierte Dokumentation der hydromechanischen und numerischen Grundlagen des Programmes HydroAS kann dem Benutzerhandbuch entnommen werden.

Für die Modellanwendung wurde zunächst ein Berechnungsnetz auf Basis des digitalen Geländemodells erstellt. Die Niederschlags- bzw. Abflusseingabe in das Modell erfolgte über die flächendifferenzierte Zuordnung von Effektivniederschlägen.

Mit den gewählten Belastungsdaten und Zeitschritten wurden Simulationen durchgeführt.

Als Ergebnis der Oberflächenabflusssimulationen wurden Überflutungsflächen, die Höhe des Wasserspiegels und die Fließgeschwindigkeit und -richtung an allen Netzknoten für jeden Zeitschritt innerhalb des gesamten Simulationszeitraums berechnet und ausgegeben. Die Berechnungsergebnisse lassen sich nach verschiedenen Aspekten auswerten und darstellen. Die Visualisierung und Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels QGIS sowie MapViewOnline.

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse hängt im Wesentlichen von der Qualität des digitalen Geländemodells und der Vermessungsdaten ab. Die Genauigkeiten der hydraulischen Modellierungen bewegen sich i. d. R. im Zentimeter-Bereich.

5.2.2. Datengrundlagen

Zur Erstellung der Starkregengefahrenkarten ist die Aufstellung eines 2D-hydraulischen Modells notwendig. Grundlagendaten, die nicht über OpenGeodata zur Verfügung standen, wurden durch die Kreisverwaltung bzw. andere Institutionen bereitgestellt.

Für die Erstellung des hydraulischen 2D-Modells wurden folgende Daten verwendet:

- Digitales Geländemodell (DGM) mit einer Rasterweite von 1 m (OpenGeodata.NRW 2020 und 2021)
- ALKIS (OpenGeodata.NRW 2022)
- LoD2 Gebäudedaten (OpenGeodata.NRW 12/2020 bis 03/2021)
- Digitale Orthophotos (OpenGeodata.NRW 2020)
- Karten: DTK10, ABK (OpenGeodata.NRW abgerufen 2022)
- Niederschlagsdaten Szenario 2 (LANUV NRW 2019b)
- 2D-Modelle mit detaillierten Flussschläuchen der Fließgewässer Nette und Rahmede (Hydrotec 2020 & Hydrotec 2022)
- Diverse Grundlagendaten der Städte und Gemeinden, wie Bauwerksbücher, Querprofilschnitte, dx-Pläne zu Durchlässen.
- Kalamitätsflächen 2022 (Lieferung am 18.01.2023 durch den Märkischen Kreis)

Die Niederschlagsbelastungen basieren auf den Vorgaben des LANUV NRW für die Szenarien 2 (N100) und 3 (NExtrem) (LANUV NRW 2019b & MULNV NRW 2018):

- N100: ein Niederschlagsereignis der Dauerstufe 60 Minuten und einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren. Die Niederschlagshöhe wird je Stadt oder Gemeinde entsprechend den Vorgaben „Bereitstellung von Niederschlagsdaten für Szenario 2 zur Umsetzung der Arbeitshilfe Starkregen“ gewählt.
- NExtrem: ein extremes Ereignis, welches durch ein extremes Niederschlagsereignis (90 mm in 1 Stunde) generiert wird und zu einem extremen Oberflächenabflussereignis führt (Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement).

5.2.3. Hydraulische Modellierung

5.2.3.1 Modellaufbau

Die Geländetopografie des Modells basiert auf einem digitalen Geländemodell mit der Rasterweite 1x1 m (DGM1). Gebäude wurden als Fließhindernisse im Modell berücksichtigt. Dabei werden den Gebäuden durch LoD2-Daten die jeweilige Höhe und Dachform zugeteilt, sodass Niederschlag auf Gebäude fällt und gemäß realen Gegebenheiten auf der richtigen Seite des Gebäudes abfließt.

Das 1x1 m Rastermodell wurde in Teilbereichen verfeinert, um die Örtlichkeiten detaillierter abbilden zu können. In vorangegangenen Studien von Hydrotec wurden bereits im Projekt „Niederschlag-Abfluss-Modell Nette“ (Hydrotec 2021) und „Niederschlag-Abfluss-Modell Rahmede“ (Hydrotec 2022) 2D-Modelle zur Hochwassersimulation für die Nette und die Rahmede in Altena bzw. Altena und Lüdenscheid erstellt. Die vorhandenen Flussschläuche der Nette und der Rahmede wurden zur Eintiefung des 2D-Starkregenmodells genutzt,

sodass die modelltechnische Abbildung der Gewässer verbessert werden konnte (vgl. Abbildung 26). Das bestehende Vierecksnetz des Flussschlauchs wurde in ein 1x1 m Raster überführt, um den Flussschlauch an die Randbedingungen des Starkregenmodells anzupassen.

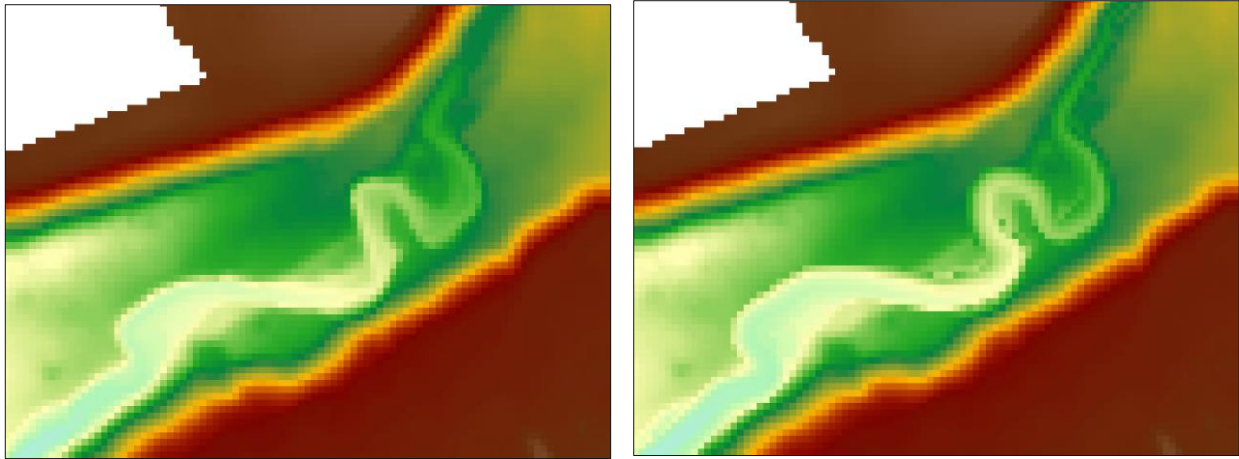


Abbildung 26: DGM des Fließgewässers Nette ohne (links) und mit Berücksichtigung des Flussschlauchs (rechts);
Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

5.2.3.2 Modellrandbedingungen

Oberflächenrauheit

Neben der Geländetopografie wirkt sich auch die Oberflächenbeschaffenheit des Untersuchungsgebietes auf die Abflussbildung aus. Diese wurde in Form von Oberflächenrauheiten im Modell abgebildet, die aus den Landnutzungsdaten abgeleitet wurden (Abbildung 27). Die Oberflächenrauheit wurde im Modell mithilfe der Rauheitsbeiwerte aus Tabelle 1 abgebildet. Einige Landnutzungen werden mit wassertiefenabhängigen Rauheiten berücksichtigt. Dabei wird für kleine Wassertiefen (bis 2 cm) ein kleiner Stricklerwert und damit eine raue Oberfläche angenommen. Ab einer großen Wassertiefe (10 cm) wird mit einer glatteren Oberfläche gerechnet. Für Wassertiefen zwischen den genannten Werten wird der Rauheitswert linear interpoliert. In Tabelle 1 stehen Einzelwerte für konstante Rauheiten unabhängig von der Wassertiefe und Werte im Format „x...y“ für Anfangs- und Endrauheiten bei 2 bzw. 10 cm Wassertiefe. Eine Besonderheit stellen die Kalamitätsflächen dar. Diese wurden durch einen Datensatz aus dem Jahr 2022 berücksichtigt. Für Kalamitätsflächen mit einer aggregierten Schadstufe von 2 und 3 wurde der Rauheitswert und Anfangsverlust angepasst (siehe Kalamitätsflächen in Tabelle 1). Für Kalamitätsflächen mit einer aggregierten Schadstufe < 2 wurde der Wert für Waldflächen angesetzt.

Legende

- Märkischer Kreis
- Kalamitätsflächen
- Landnutzung**
- Ackerland
- Altarm
- Altwasser
- Bach
- Bahnverkehr
- Baumschule
- Bebaute Gewässerbegleitfläche
- Bergbaubetrieb
- Brachland
- Gebäude
- Fläche besonderer funktionaler Prägung
- Fläche gemischter Nutzung
- Fließgewässer
- Flugverkehr
- Fluss
- Friedhof
- Gartenland
- Gehoelz
- Gewässerbegleitfläche
- Graben
- Gruenland
- Halde
- Heide
- Industrie und Gewerbefläche
- Kanal
- Moor
- Obstplantage
- Platz
- Schiffsverkehr
- Sport, Freizeit und Erholungsfläche
- Stehendes Gewässer
- Strassenverkehr
- Streuobstacker
- Streuobstwiese
- Sukzessionsflaeche
- Sumpf
- Tagebau, Grube, Steinbruch
- Unbebaute Gewässerbegleitfläche
- Unland, Vegetationslose Fläche
- Vegetationslose Fläche
- Wald
- Weg
- Wohnbaufläche

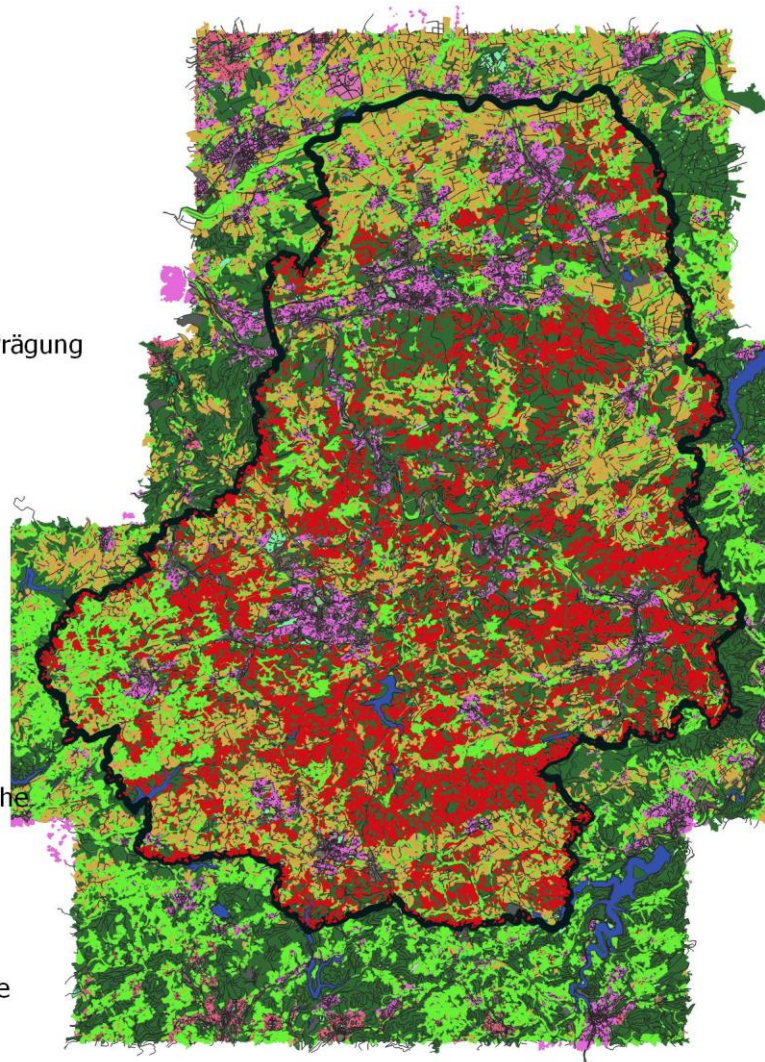


Abbildung 27: Landnutzung; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Tabelle 1: Materialrauheiten und Anteil der Realnutzung an der Gesamtfläche

	Material	Rauheit	Anfangsverlust	Fläche	Fläche
		in m ^{1/3} /s	in mm	in ha	in %
	Ackerland	10...20	3	29824,04	15,9
	Altarm	30	0	1,38	0,0
	Altwasser	30	0	0,03	0,0
	Bach	20	0	454,95	0,2
	Bahnverkehr	40	1	559,50	0,3
	Baumschule	5...10	8	834,55	0,4
	Bebaute Gewässerbegleitfläche	6...20	2	4,28	0,0
	Bergbaubetrieb	6...20	2,5	0,00	0,0

	Material	Rauheit	Anfangsverlust	Fläche	Fläche
		in m ^{1/3} /s	in mm	in ha	in %
	Brachland	10...20	2	265,89	0,1
	Gebäude	50	0	3667,83	2,0
	Fläche besonderer funktionaler Prägung	6...20	2,5	1374,82	0,7
	Fläche gemischter Nutzung	6...15	2,5	2406,07	1,3
	Fließgewässer	30	0	1,96	0,0
	Flugverkehr	40	1	106,55	0,1
	Fluss	30	0	512,90	0,3
	Friedhof	6...20	6	369,12	0,2
	Gartenland	6...15	2	458,04	0,2
	Gehölz	5...10	6	3638,70	1,9
	Gewässerbegleitfläche	6...15	6	135,23	0,1
	Graben	15	0	102,59	0,1
	Grünland	8...20	2	25699,31	13,7
	Halde	6...20	2,5	64,78	0,0
	Heide	6...25	6	5,93	0,0
	Industrie und Gewerbefläche	6...20	2,5	4846,42	2,6
	Kalamitätsfläche	6...20	2	15729,01	8,4
	Kanal	30	0	0,01	0,0
	Moor	20	6	0,82	0,0
	Obstplantage	6...15	8	6,42	0,0
	Platz	40	1	291,11	0,2
	Schiffsverkehr	40	1	0,87	0,0
	Sport, Freizeit und Erholungsfläche	6...20	2,5	2890,75	1,5
	Stehendes Gewässer	30	0	2606,29	1,4
	Straßenverkehr	40	1	5881,03	3,1
	Streuobstacker	10...20	3	11,27	0,0
	Streuobstwiese	8...20	6	242,35	0,1
	Sukzessionsfläche	6...10	2	1,63	0,0
	Sumpf	20	6	27,89	0,0
	Tagebau, Grube, Steinbruch	6...20	2,5	719,37	0,4
	Unbebaute Gewässerbegleitfläche	6...20	2	30,33	0,0
	Unland, Vegetationslose Fläche	6...20	2	40,66	0,0
	Vegetationslose Fläche	6...20	2	23,25	0,0
	Wald	5...10	8	71337,17	38,0
	Weg	30	1	3861,88	2,1
	Wohnbaufläche	6...15	2,5	8643,24	4,6

Niederschlagsbelastung

Die untersuchten Starkregenszenarien sind aus der Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement NRW abgeleitet (MULNV NRW 2018). Für das N100 wurde jeder Stadt oder Gemeinde entsprechend den Vorgaben zur Umsetzung der Arbeitshilfe „Starkregen“ eine Niederschlagshöhe zugeteilt (LANUV NRW 2019). Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich die nach der langjährigen Niederschlagsbeobachtung, d.h. der statistischen Auswertung, zu erwartenden Niederschlagsmengen lokal unterscheiden. An bestimmten Orten kann daher ein stärkerer oder geringerer Niederschlag erwartet werden. Die entsprechenden Niederschlagshöhen sind in Abbildung 27 dargestellt und in Tabelle 2 aufgelistet. Für das NExtrem wurde im gesamten Märkischen Kreis eine Niederschlagshöhe von 90 mm angesetzt.

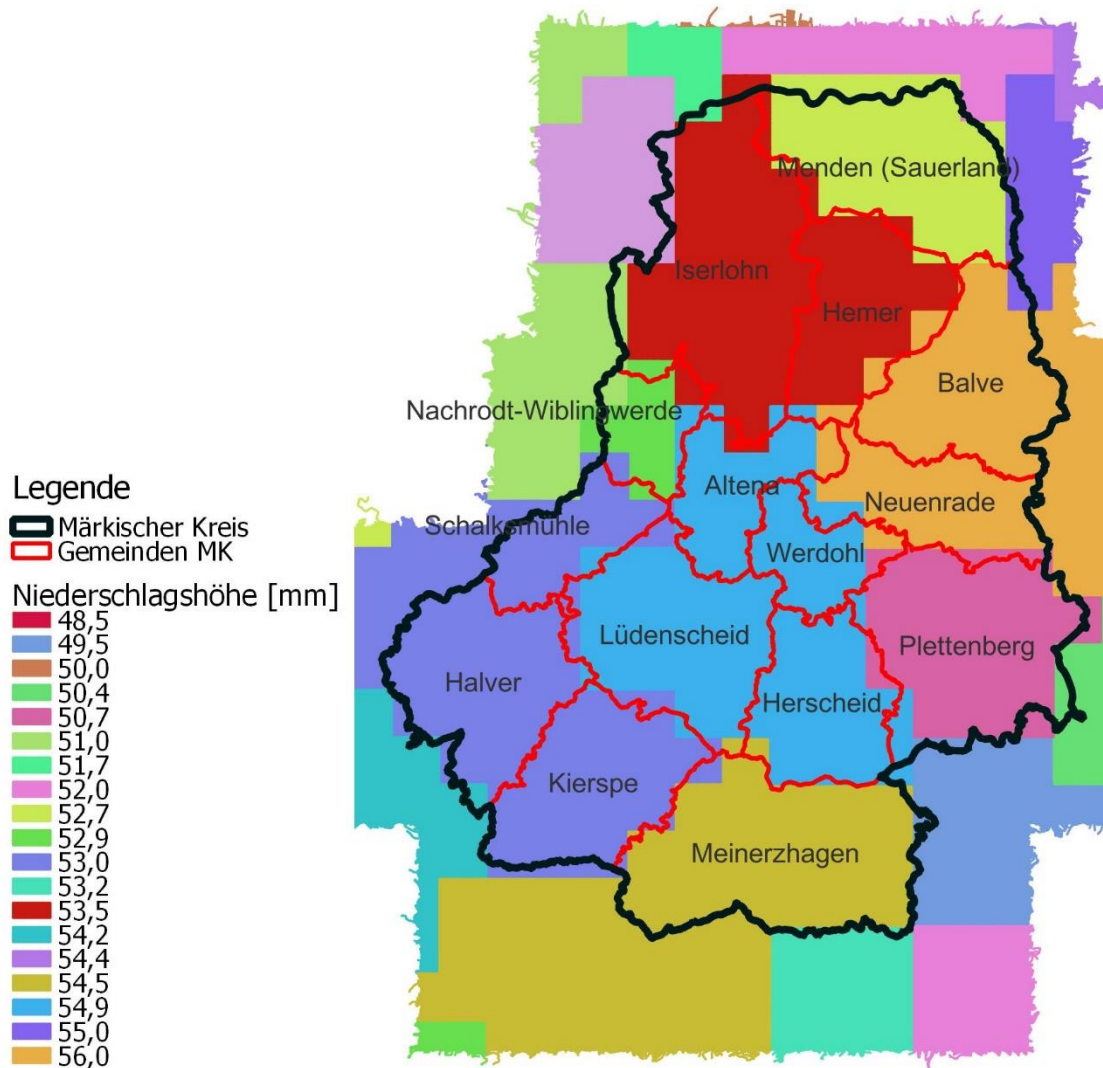


Abbildung 28: Räumliche Niederschlagsverteilung N100); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage LANUV NRW 2019

Tabelle 2: Szenarien und Belastungen nach Stadt/Gemeinde

Städte und Gemeinden im Märkischen Kreis	Belastung der Oberfläche: Niederschlagsintensitäten in mm/h	
	N100	NExtrem
Altena	54,9	90,0
Balve	56,0	90,0
Halver	53,0	90,0
Hemer	53,5	90,0
Herscheid	54,9	90,0
Iserlohn	53,5	90,0
Kierspe	53,0	90,0
Lüdenscheid	54,9	90,0
Meinerzhagen	54,5	90,0
Menden (Sauerland)	-	-
Nachrodt-Wiblingwerde	51,0	90,0
Neuenrade	56,0	90,0
Plettenberg	50,7	90,0
Schalksmühle	53,0	90,0
Werdohl	54,9	90,0

Es wurde ein Interzeptionsverlust in Form eines Anfangsverlustes bei der Ermittlung der Effektivniederschläge berücksichtigt. Dabei wird die Niederschlagszeit und -menge reduziert, während die Niederschlagsintensität konstant bleibt (Abbildung 29). Der Interzeptionsverlust wurde in Abhängigkeit der tatsächlichen Nutzung angesetzt und ist somit räumlich variabel (Tabelle 1). Eine Versickerung wurde nicht berücksichtigt.

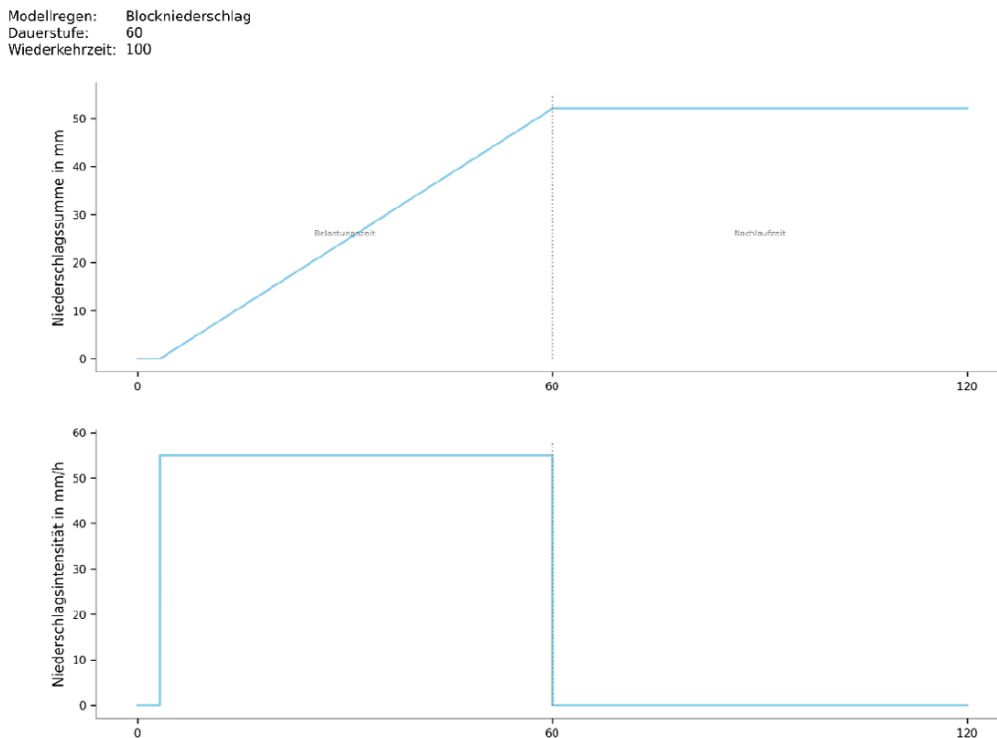


Abbildung 29: Beispielhafte Niederschlagsganglinie mit Berücksichtigung von Interzeptionsverlusten; Quelle: Hydrotec 2023

Bauwerke und Durchlässe

Abflussrelevante Durchlässe, Verrohrungen etc. in Gewässern und Gräben und fließwegrelevante Strukturen wie Unterführungen oder Gebäudedurchfahrten außerhalb von Gewässern werden im Modell von 1D-Elementen oder einer KUK-Randbedingung (Brückenunterkantenhöhe) abgebildet. Die Berechnung des Abflusses erfolgt dabei in Abhängigkeit vom Unter- und Oberwasserstand. Die Geländeoberfläche zwischen Ein- und Auslauf des Durchlasses bzw. der Brücke bleibt dabei geometrisch unbeeinflusst und kann somit auch Wasser abführen. Für die Berücksichtigung wurden die fehlenden Angaben zu den relevanten Durchlässen mittels der vorliegenden Daten (DGM1, DOP) abgeschätzt und im Anschluss plausibilisiert (siehe Kapitel 5.2.5).

In Absprache mit der Kreisverwaltung wurden für die hydraulische Simulation des N100 alle Durchlässe mit einem Durchmesser ≤ 300 cm und für die hydraulische Simulation des NExtrem alle Durchlässe mit einem Durchmesser ≤ 1.000 cm als verklaust (verstopft) angenommen.

Modellsimulation

Mit dem oben beschriebenen Modell und den Modellrandbedingungen wurde eine Starkregensimulation durchgeführt. Starkregenereignisse im Sinne der Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement (MULNV NRW 2018) sind lokal begrenzte Regenereignisse mit großer Niederschlagsmenge und hoher Intensität. Sie sind meist von sehr geringer räumlicher Ausdehnung und kurzer Dauer (konvektive Niederschlagsereignisse) und stellen daher ein nur schwer zu kalkulierendes Überschwemmungsrisiko dar.

Um diese lokal begrenzten Regenereignisse im Märkischen Kreis zu simulieren, wurden in Anlehnung an den Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg (LUBW 2016) mehrere einzelne Regenereignisse mit einer Größe von 2,5 x 2,5 km simuliert.

Um für alle Gebiete im Märkischen Kreis eine Starkregengefahr zu ermitteln, wurden 198 lokale Regenereignisse simuliert. Im Anschluss wurden die Ergebnisse anhand der Maximalwerte überlagert, um eine kreisweite Starkregengefahrenkarte bzw. Online-Darstellung in MapView zu erhalten. Die einzelnen Berechnungszellen sind in Abbildung 30 dargestellt.

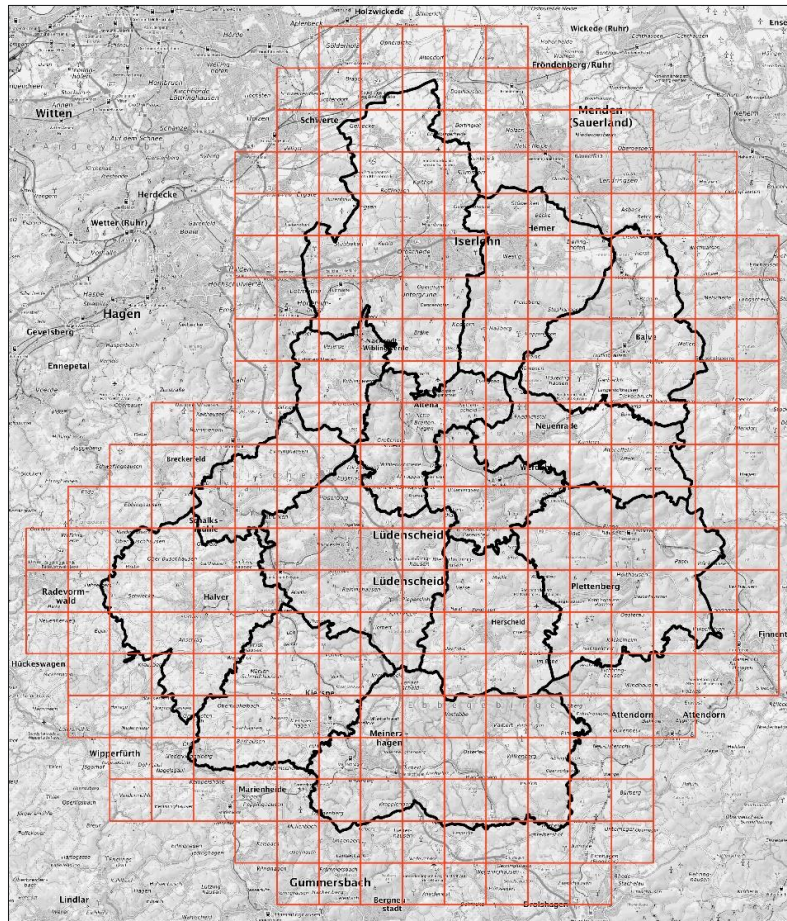


Abbildung 30: Einzelne Berechnungszellen im Märkischen Kreis bei der Starkregensimulation; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Eine gleichzeitige Belastung des gesamten Kreisgebietes mit Niederschlag wurde nicht vorgenommen, da dieses nicht im Sinne des lokal begrenzten Regenereignisses ist. Eine Ermittlung und Berechnung der Starkregengefahr für das Stadtgebiet Menden fand im Rahmen dieses Projektes nicht statt. In diesem Bereich wurden die Ergebnisse einer im Vorfeld stattgefundenen Untersuchung durch die Stadt Menden übernommen (siehe Kapitel 5.2.5).

Die hydraulischen Berechnungen wurden mit HydroAS, Version 6.0, hydronumerisch, zweidimensional als instationäre Simulationen durchgeführt.

In der ersten Stunde der Simulationszeit wurde das Modell mit den ermittelten Niederschlägen belastet; die zweite Stunde diente als Nachlaufzeit zum Abführen des Abflusses. Damit betrug die Simulationszeit insgesamt zwei Stunden. Dieses Vorgehen entspricht dem Vorgehen in der Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement (MULNV NRW 2018). Es wurden Simulationen für die folgenden Zustände durchgeführt:

- N100 (100-jährliches Ereignis)
- NExtrem (extremes Ereignis)

5.2.4. Simulationsergebnisse

Als Simulationsergebnisse werden Überflutungsflächen, die Höhe des Wasserspiegels und die Fließgeschwindigkeit und -richtung an allen Netzknoten für den gesamten Simulationszeitraum berechnet und ausgegeben. Diese lassen sich nach verschiedenen Aspekten auswerten und darstellen.

Anhand der Einstautiefen können statische Strömungskräfte und die Gefahr des Ertrinkens beurteilt werden. Bereits ab Einstautiefen von 10 cm kann Wasser durch ebenerdige Kellerfenster oder Lichtschächte in Gebäude oder tieferliegende Gebäudeteile, wie Souterrain-Wohnungen, Garageneinfahrten oder Unterführungen, eintreten. Neben der direkten Gefahr des Ertrinkens, besonders für Kleinkinder und Kinder, besteht die Gefahr des Stromschlags.

Mit steigenden Überflutungstiefen (30 cm – 50 cm) erhöhen sich diese Gefahren entsprechend. Es können sich zusätzliche Eintrittswege einstellen: Gebäude mit höher gelegenen Kellerfenstern oder mit erhöhten Eingängen. Durch den statischen Druck des anstehenden Wassers können Fluchtwege blockiert sein. Höhere Überflutungstiefen (> 50 cm) führen zu einer erhöhten Gefahr durch Ertrinken für Kinder und Erwachsene. Die statische Belastung von Gebäude- und Bauwerksteilen nimmt zu und kann bei Versagen eine zusätzliche Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen.

Die maximalen Wassertiefen der Starkregenberechnungen werden in Karten dargestellt. Eine Beispielkarte ist in Abbildung 31 dargestellt. Die Ergebnisdateien wurden digital als PDF an die Kreisverwaltung übergeben.

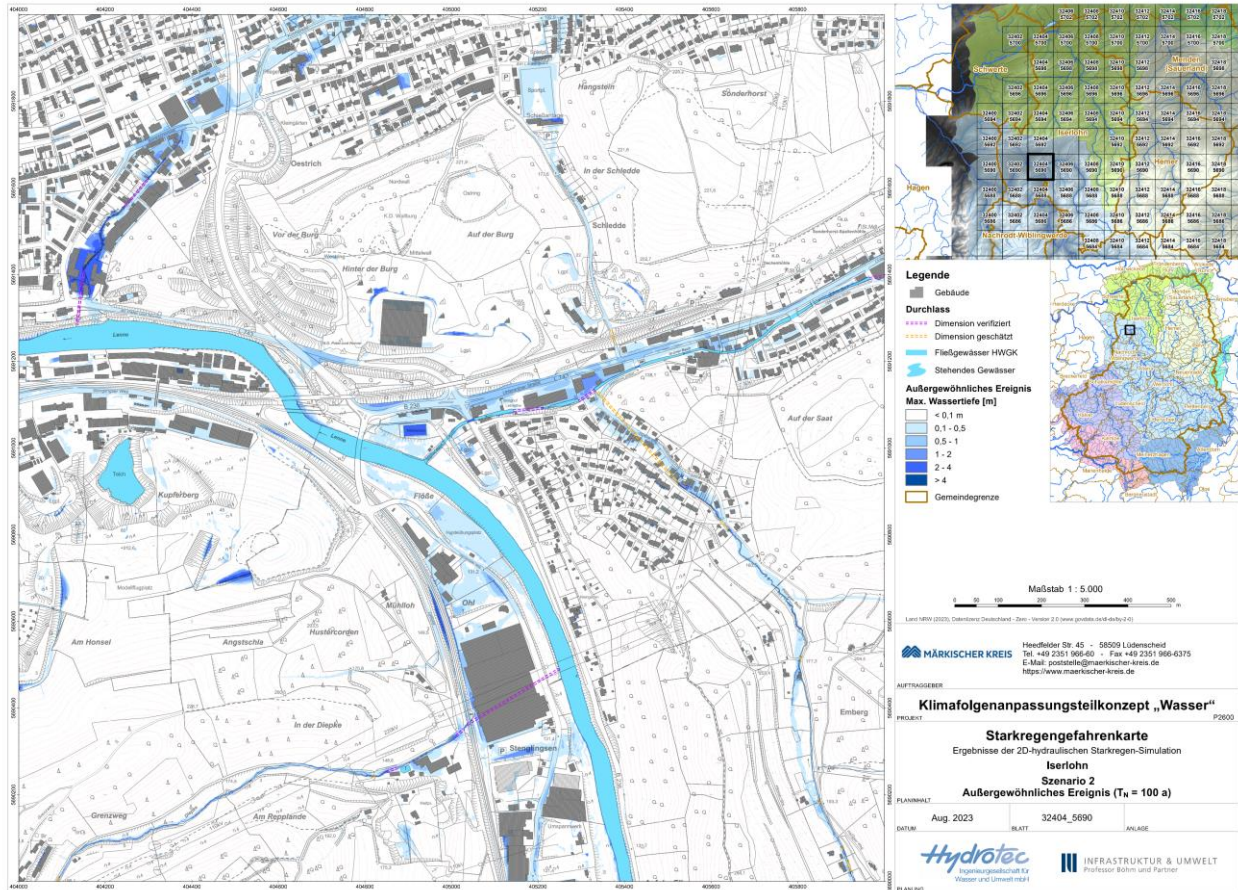


Abbildung 31: Beispiel für ein Einzelblatt der Starkregengefahrenkarte; Quelle: Hydrotec 2023

Während der Projektlaufzeit wurden die Berechnungsergebnisse der N100-Simulation der Kreisverwaltung in Form von animierten Strömungskarten online zur Verfügung gestellt. Dabei kam die Kommentarfunktion zum Einsatz. Mithilfe dieser technischen Möglichkeit konnten im Rahmen der Qualitätssicherung verortete Hinweise, Ereignisbeschreibungen und Fotos zur Plausibilisierung der Simulationsergebnisse genutzt werden. Zum Einsatz kam die MapViewOnline-Technik, die direkt auf den von HydroAS erzeugten Ergebnisdateien aufsetzt und die Karten im Webbrowser darstellt. Für das Untersuchungsgebiet des Märkischen Kreises wurden die Ergebnisse des N100 in MapViewOnline dargestellt.

Die MapViewOnline-Darstellung hat die folgenden Merkmale:

- Überflutungsflächen werden mit unterschiedlichen Blaustufen zur Anzeige der Einstautiefe angezeigt. Die Deckkraft ist frei wählbar.
- Überflutungsflächen sind zeitlich in der Karte animiert.
- Fließwege und Fließgeschwindigkeiten werden durch dynamische Strömungslinien visualisiert. Diese sind ausblendbar. Die Fließgeschwindigkeiten sind farblich skaliert.
- Hintergrundkarten: Wahlweise topographische Karte (DTK NRW Farbe oder OpenStreetMap) oder Luftbilder (Bing-Maps).
- Ein freies Zoomen und Verschieben der Karte ist möglich.
- Durch Klick in die Karte kann für beliebige Punkte der aktuelle Wasserstand abgefragt werden.

- Integrierte Kommentarfunktion zur Eingabe freier Texte und Upload von Dateien.
- Integrierte Adresssuche (Basis: OpenStreetMap): Nutzerinnen und Nutzer tippen eine Adresse ein – das System zeigt diese Adresse in der Karte an.
- Zeitliche Animation der Abflusshöhen kann angehalten oder mit einem „Schieber“ justiert werden, um einzelne Zeitschritte detaillierter zu untersuchen.

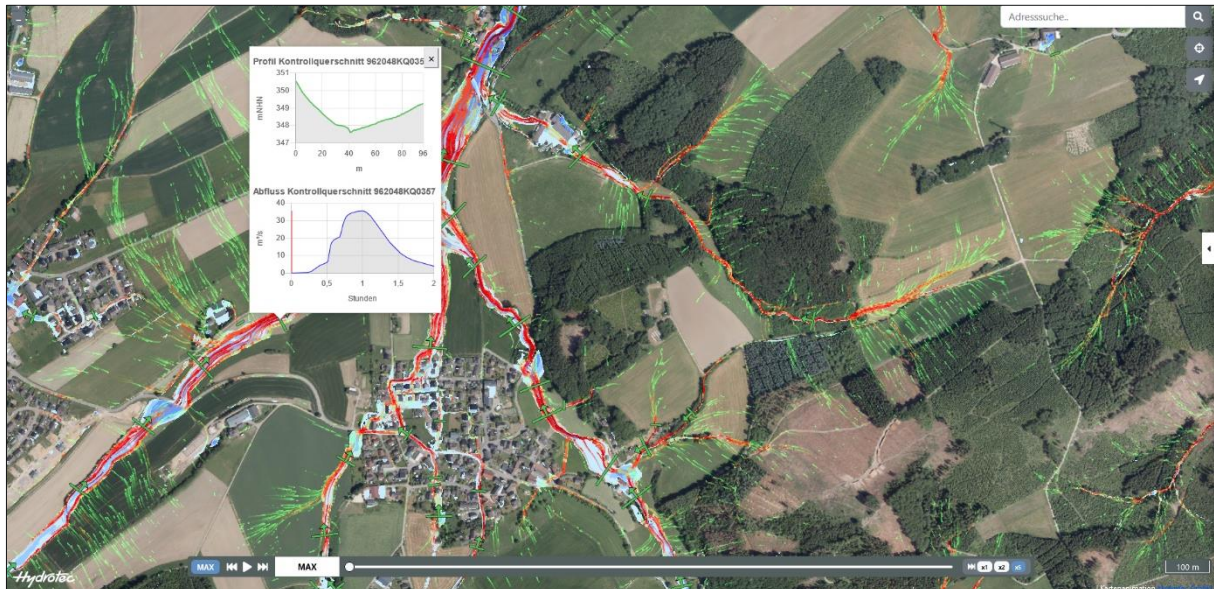


Abbildung 32: MapViewOnline-Darstellung N100 mit Abflussquerschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Hintergrundbild: Geobasis NRW

5.2.5. Plausibilisierung

Zur Erstellung der Starkregengefahrenkarten für den Märkischen Kreis wurden zwei Runden der Simulation durchlaufen. Die erste Runde erfolgte als Vorsimulation für das Szenario N100. Da die Qualität der Starkregensimulationen stark von der Qualität der Eingangsdaten abhängt, wurde nach der Vorsimulation eine Plausibilisierung durch die Kreisverwaltung sowie durch die Städte und Gemeinden des Märkischen Kreises und Hydrotec vorgenommen. Erfahrungsgemäß sind besonders die Lage und Dimension von Durchlässen in Eingangsdaten häufig fehlerbehaftet. Daher wurde auf die Durchlässe ein besonderer Fokus gelegt.

Plausibilisierung durch die Städte und Gemeinden

Nach der Vorsimulation des Szenarios N100 bekamen die Städte und Gemeinden die Möglichkeit, die errechneten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten in MapViewOnline zu prüfen. Kommentare zu den Ergebnissen konnten den Gruppen „Abflussquerschnitt“, „bekannte Überflutung“, „Durchlass“, „Fließhindernis“, „sonstiges“ und „unplausibel“ zugeordnet werden. Insgesamt wurden in MapViewOnline 1.506 Kommentare gesetzt (Abbildung 33). Diese wurden entsprechend in das Modell zur finalen Simulation übernommen. Die einzelnen Einträge liegen dem Märkischen Kreis vor. Für den Stadtbereich Halver kamen keine Rückmeldungen in MapViewOnline, stattdessen wurden per E-Mail Daten zur Verfügung gestellt (s.u.). Für den Stadtbereich Mendon wurde keine Plausibilisierung durchgeführt, da diese im separaten Projekt im Auftrag der Stadt Mendon durchgeführt wurde.

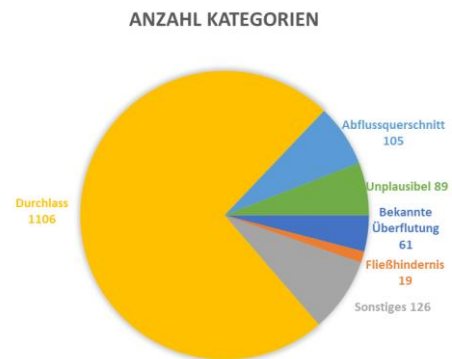
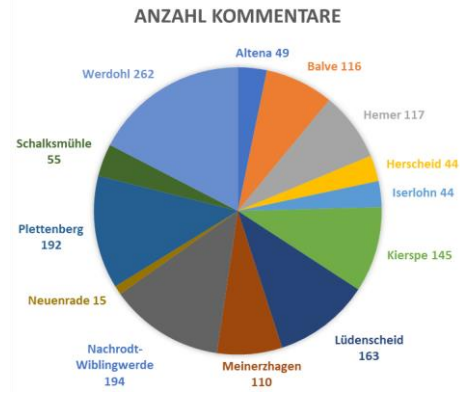
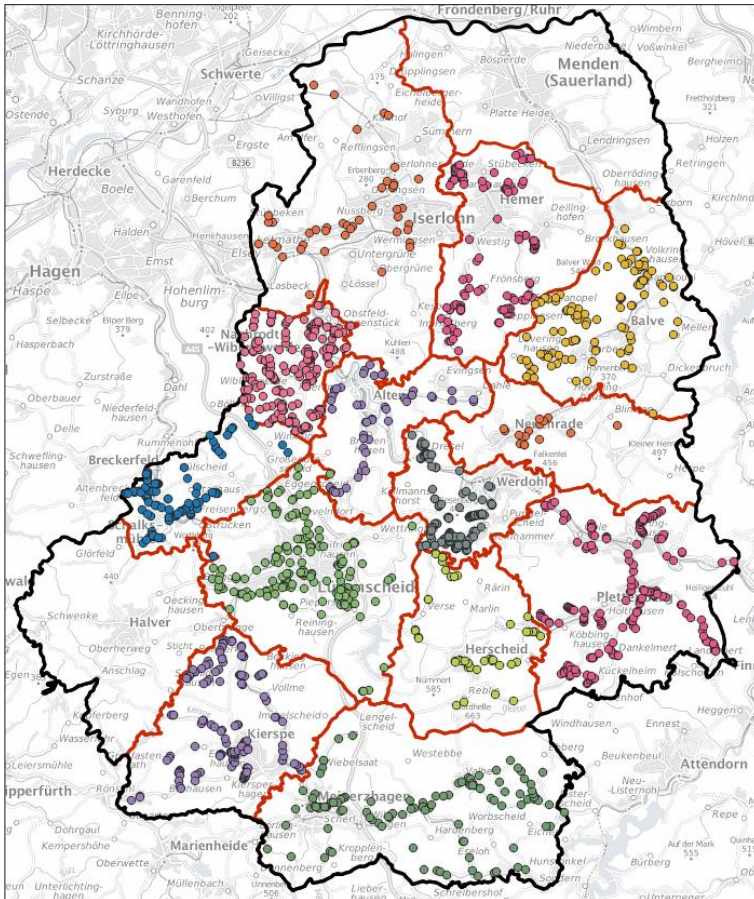


Abbildung 33: Kommentare der Städte und Gemeinden in MapViewOnline; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Neben den Rückmeldungen in MapViewOnline wurden im Rahmen der Plausibilisierung weitere Grundlagendaten verschiedenster Form zur Verbesserung des Modells zur Verfügung gestellt. Hierbei handelte es sich zum Beispiel um Bauwerksbücher oder bereits umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen. Alle Daten wurden sortiert, geprüft und bei der Modellüberarbeitung berücksichtigt. Die Daten wurden in die Grundlagendatenliste der Städte und Gemeinden für die Starkregenmodellierung (siehe Kapitel 5.2.2) aufgenommen.

Zusätzlich wurden durch Wald und Holz NRW 1.610 Kommentare zu Durchlässen bereitgestellt, die zur Simulation in das Modell eingearbeitet wurden (Abbildung 34).

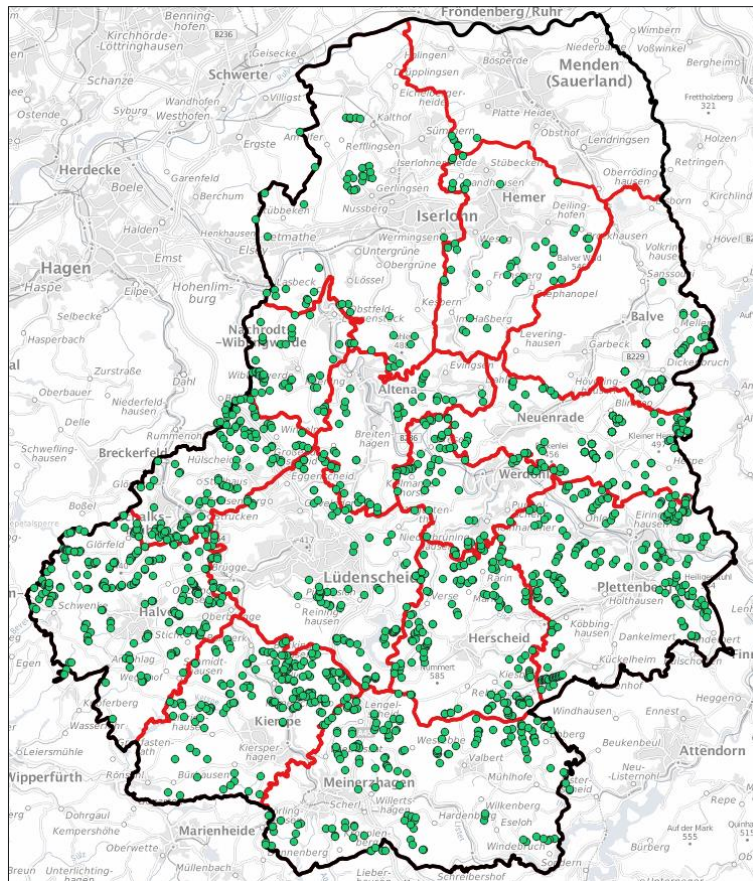


Abbildung 34: Kommentare von Wald und Holz NRW; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Plausibilisierung durch Hydrotec

Bei der internen Plausibilisierung durch Hydrotec wurden Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten geprüft, aber auch eine Verschneidung mit vulnerablen Einrichtungen (z. B. Schulen) vorgenommen. Daraus ergaben sich 581 mögliche Begehungspunkte im Märkischen Kreis. Diese wurden in „zu begehen“, „sinnvoll zu begehen“ und „nicht zu begehen“ kategorisiert (Abbildung 35). Die Bearbeitung erfolgte anhand der Mapview-Ergebnisse nach hydraulischen Gesichtspunkten. Unterschieden wurde in drei Kategorien:

- Grün: Vermutete Abweichung zwischen den Abmessungen der Verrohrungen/Durchlässe im Modell und den wahrscheinlich vorhandenen Abmessungen. Wobei bei Anpassung eine geringfügige, lokale Änderung der Überflutungsflächen und -tiefen entsteht, aber dadurch nur sehr gering eine veränderte Betroffenheit zu erwarten ist.
- Gelb: Bereiche, in denen eine vermutete Ungenauigkeit im Modell/ in den Grundlagendaten und dessen Änderungen eine erhöhte Betroffenheit sowie ggf. relevante Änderungen in den Überflutungsflächen und -tiefen hervorbringen können.
- Rot: Bereiche, in denen eine vermutete Ungenauigkeit im Modell/ in den Grundlagendaten und dessen Änderungen eine stark erhöhte Betroffenheit sowie deutliche Änderungen in den Überflutungsflächen und -tiefen hervorbringen können.

Insgesamt wurden 323 Punkte begangen (siehe Abbildung 36) und alle Erkenntnisse zur finalen Simulation in das Modell übernommen.

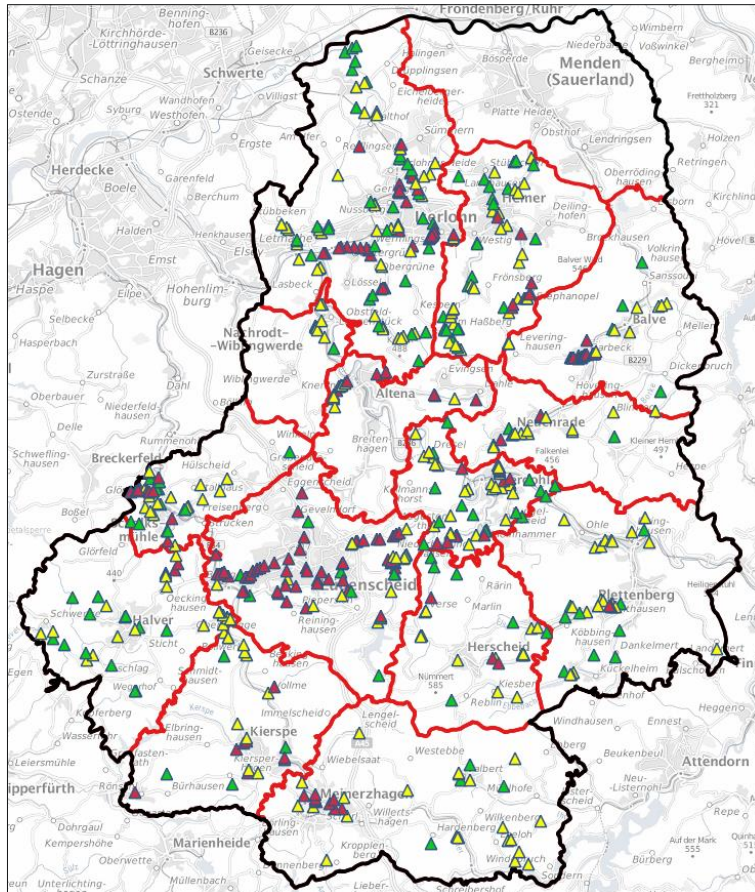


Abbildung 35: Kategorisierte Begehungspunkte (rot: Orte sind zu begehen; gelb: Orte wären sinnvoll zu begehen, grün: Orte sind nicht zu begehen); Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

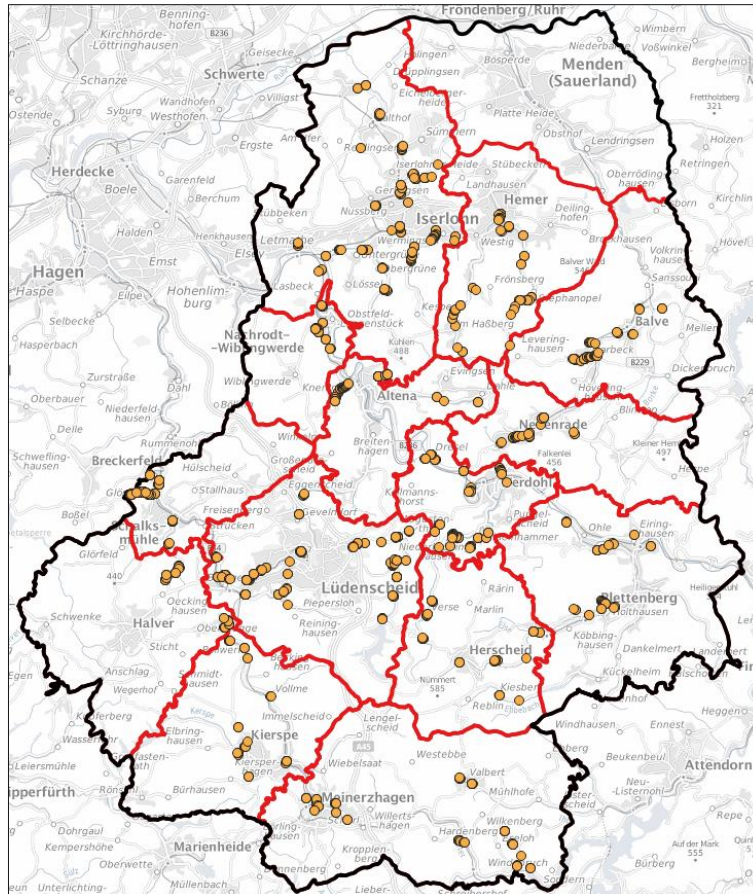


Abbildung 36: Fotopunkte der Begehungen; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Zusammenführung und Übergang zu den Berechnungsergebnissen in Menden

Für das Gemeindegebiet Menden wurde im Auftrag der Stadt Menden eine separate Starkregensimulation entsprechend der Arbeitshilfe kommunales Starkregensrisikomanagement (MULNV NRW 2018) durchgeführt. In Abstimmung mit dem Märkischen Kreis wurden daher für das Stadtgebiet Menden die Simulationsergebnisse aus dem Projekt der Stadt Menden verwendet (DAHLEM Beratende Ingenieure 2023).

Für beide Projekte wurden Teile der Nachbargemeinden mit Niederschlag belastet, um ein belastbares Ergebnis an den Übergängen und zu den Nachbargemeinden Balve, Hemer und Iserlohn bzw. Menden zu erhalten.

Für die Karten und Onlinedarstellung wurden beide Ergebnisdatensätze wie folgt zusammengeführt: Es wurde eine maximale Überlagerung der Ergebnisse (Wassertiefen und Geschwindigkeiten) im Gebiet der Nachbarstädte von Menden durchgeführt sowie eine Überlagerung der Ergebnisse bis zu 50 m hinein in das Stadtgebiet von Menden. So ist sichergestellt, dass die maximal ermittelte Gefährdung aus beiden Projekten für die Städte Balve, Hemer und Iserlohn sowie die Grenzbereiche dargestellt wird. Im übrigen Bereich der Stadt Menden wurden in Abstimmung mit dem Kreis ausschließlich die Ergebnisse aus dem Projekt der Stadt Menden eingestellt.

5.3. Wasserversorgung

Für den gesamten Märkischen Kreis (MK) wurde die Wasserversorgungsstruktur erfasst und in Karten visuell dargestellt. Die Aufbereitung der Karten erfolgte dabei einzeln für jede Stadt und jede Gemeinde. Die Wasservorkommen, welche zur Wasserversorgung genutzt werden, wurden als Statistik aufgestellt und dabei nach Fördermengen gewichtet. In einer weiteren Statistik wurden die Verbrauchsgruppen zusammengefasst. Beide Statistiken erhielten eine visuelle Darstellung in den Karten. Die Statistiken und die Darstellung der Wasserversorgungsstruktur liegen dem Märkischen Kreis vor, sind jedoch zum Schutze der lebenswichtigen Infrastruktur nicht zur Veröffentlichung (nur für den Dienstgebrauch) bestimmt.

5.3.1. Datengrundlage

Als Datengrundlage wurden die Wasserversorgungskonzepte (WVK) der einzelnen Gemeinden herangezogen. Durch zusätzliche Anfragen an die Versorger (Stadtwerke, Wasserbeschaffungsverbände etc.) wurde die Datengrundlage mit Versorgungsstatistiken, Angaben zu Verbrauchsgruppen und Versorgungsnetzen im digitalen Format ergänzt. Eine Auflistung der zur Verfügung gestellten Daten von Städten und Gemeinden und öffentlichen Betrieben liegt dem Märkischen Kreis vor, ist jedoch zum Schutze der lebenswichtigen Infrastruktur nicht vollständig zur Veröffentlichung (nur für den Dienstgebrauch) bestimmt. Die Lage der Wasserschutzzonen und Talsperren wurde von der Kreisverwaltung aus dem Geoportal des Märkischen Kreises in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Die Trinkwasserversorgungsgebiete und die Lage der Trinkwasseranlagen, Wasserwerke und den privaten Wasserbeschaffungsverbänden, sowie Orthofotos und diverse topographische Karten wurden dem Geoportal NRW entnommen.

5.3.2. Methodik

Die oben genannten Grundlagendaten wurden aufbereitet und in einer Übersichtskarte und für die jeweilige Stadt oder Gemeinde in einer Detailkarte dargestellt. Die kreisweite Statistik über die Trinkwasserverbrauchsgruppen und Trinkwassergewinnungsstatistik, sowie die Übersichtskarte sind in Abbildung 37 und Abbildung 38 dargestellt.

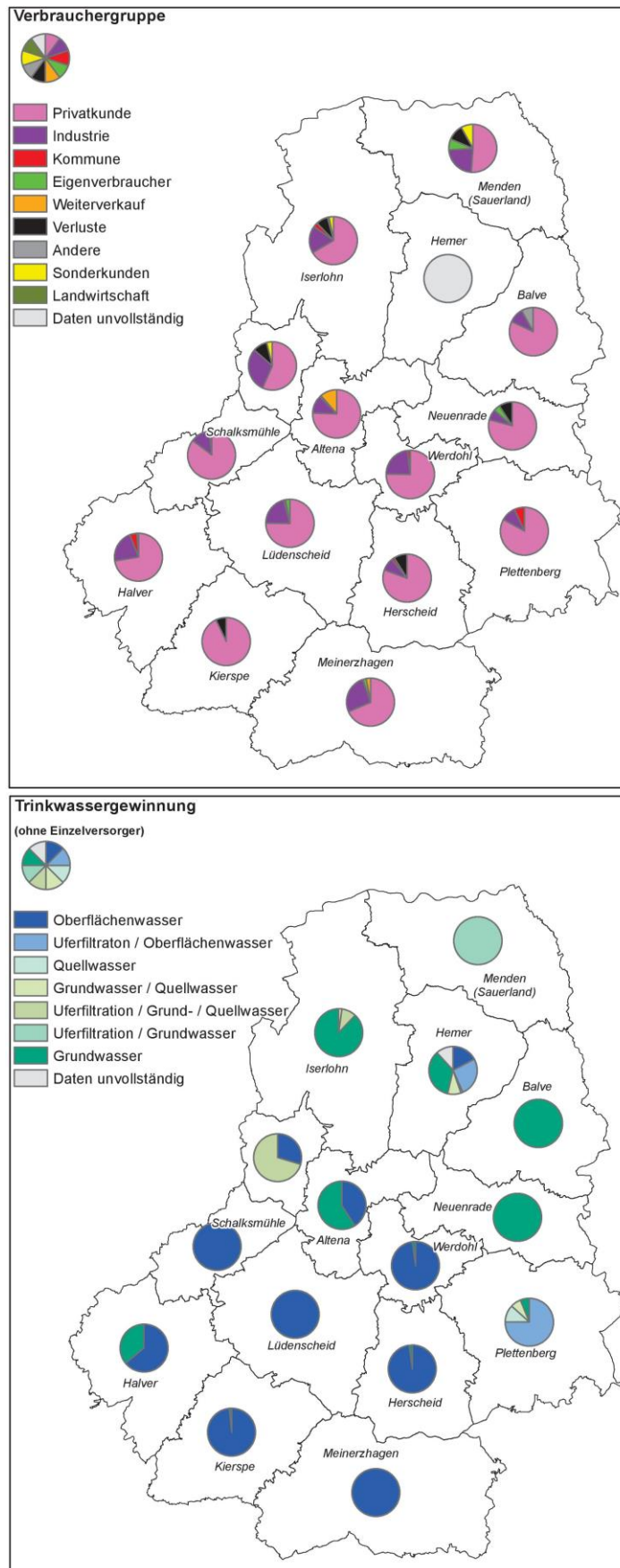


Abbildung 37: Trinkwasserverbrauchsgruppen und -Trinkwassergewinnungsstatistik im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023

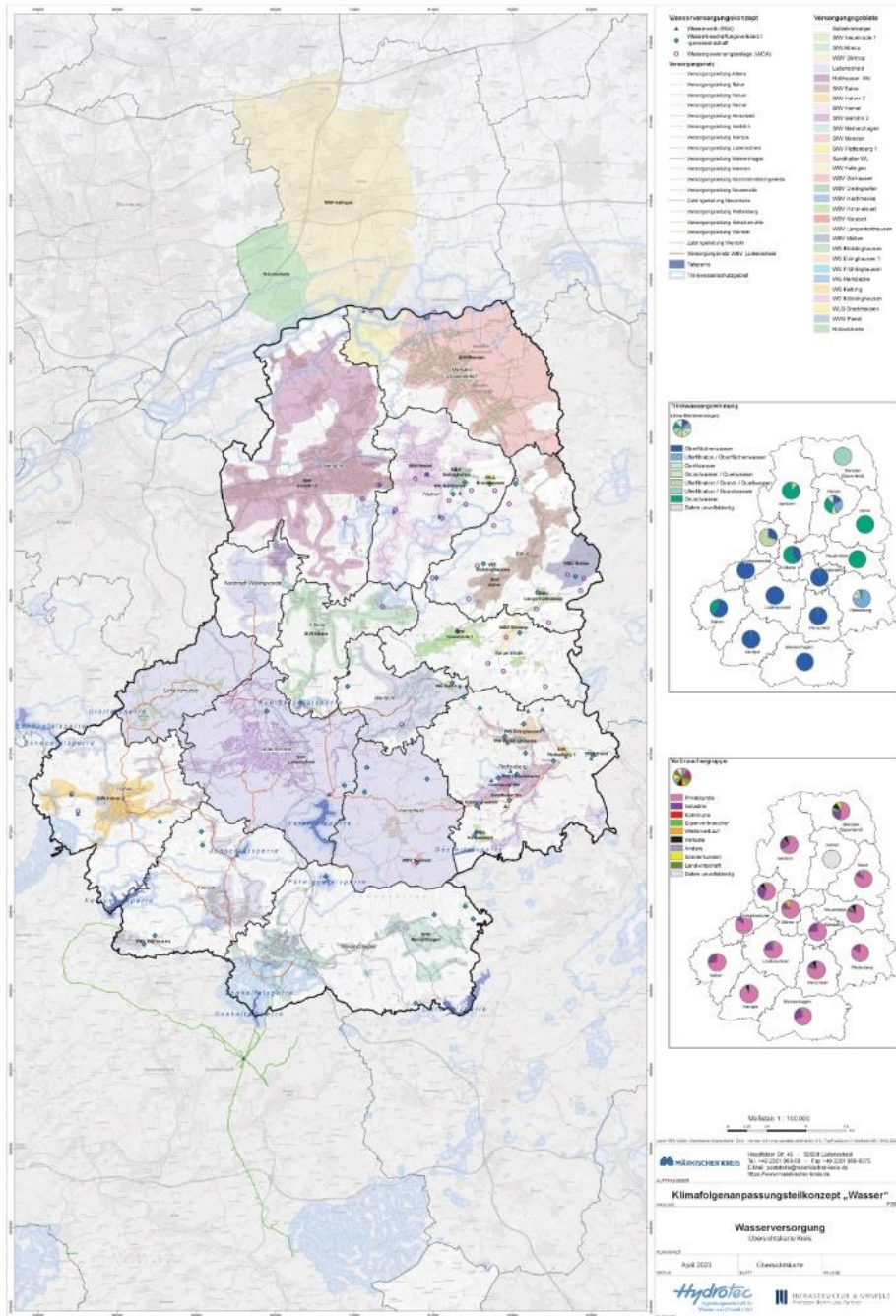


Abbildung 38: Übersichtskarte zur Wasserversorgung im Märkischen Kreis; Quelle: Hydrotec 2023

Zur Veranschaulichung, welche Regionen von den verschiedenen Stadtwerken oder Wasserbeschaffungsverbänden versorgt werden und in welchen Regionen Eigenversorgung mit eigenen Brunnenanlagen stattfindet, wurde der Datensatz der Trinkwasserversorgungsgebiete (Geoportal NRW) bei der Kartendarstellung als Grundlage verwendet (Abbildung 39). Der Datensatz stammt aus der Erhebung des LANUV in Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern in NRW und unterliegt dessen Kriterien und vorgegebenen Detaillierungsgrad. Die Versorgung einzelner Hausanschlüsse durch Fremdbezüge anderer Städte oder Gemeinden sowie „kleinere“ Wasserbeschaffungsverbände sind ggf. nicht hervorgehoben und ordnen sich grafisch der Kategorie „Eigenversorgung“ oder den Stadtwerken zu. Eine Anpassung des Datensatzes erfolgte nur in Abstimmung mit den zuständigen Stadtwerken.

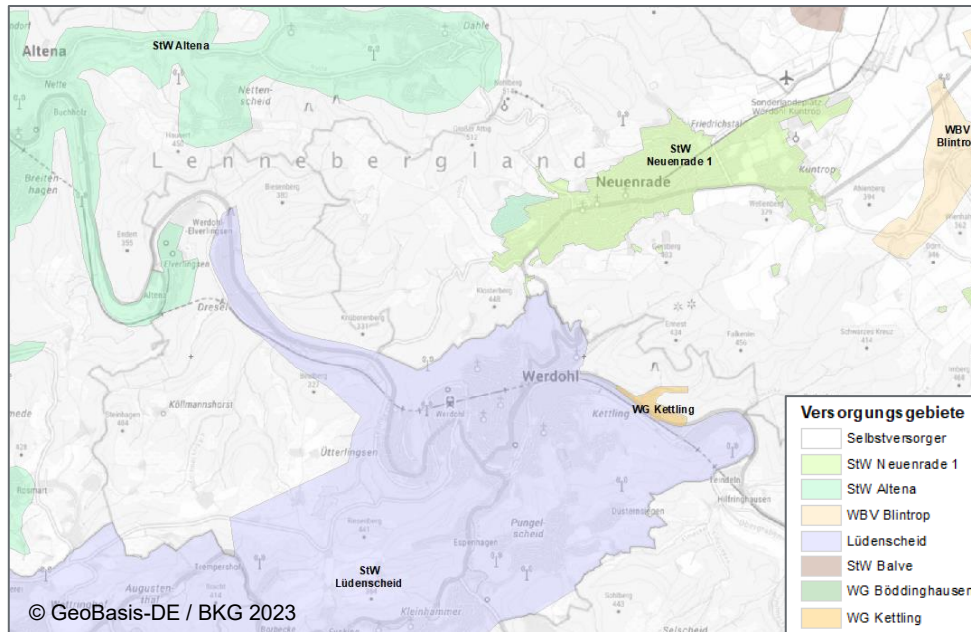


Abbildung 39: Beispiel Versorgungsgebiete vor TopPlusOpen; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW, BKG

Neben der zentralen Wasserversorgung durch die Stadtwerke gibt es eine Reihe von privaten Wasserbeschaffungsverbänden (WBV), Wassergenossenschaften (WG), Wasserinteressensgemeinschaften (IG) und Wasserleitungsgesellschaften (WLG), welche kleinere Siedlungsabschnitte oder einzelne Ortschaften versorgen. Diese werden im Nachfolgenden unter der allgemeinen Bezeichnung WBV geführt.

In den Karten wurden die Wasserwerke (WW), Wassergewinnungsanlagen (WGA) und die Versorgungsgebiete der WBV mit Symbolen gekennzeichnet. Die Talsperren, als Wassergewinnungsanlagen, wurden gesondert durch die Abbildung der Wasserfläche veranschaulicht (Abbildung 40).

Die Lage der WW, WGA und WBV wurde den Grafiken aus dem WVK oder zusätzlich gelieferten Lageplänen entnommen. Bei fehlenden Koordinaten oder fehlender grafischer Darstellung wurde die Lage über die Textbeschreibungen in den Wasserversorgungskonzepten hergeleitet. Des Weiteren diente zur Lokalisierung der Datensatz des Geoportals NRW, welcher eine Lagegenauigkeit von ca. 50 m besitzt. Entsprechend ist die Lage der WW, WGA und WBV mit einer entsprechenden Unsicherheit behaftet, die jedoch für die Darstellung der WVK als akzeptabel gewertet wurde.

Auf die Darstellung der WGA wurde teilweise verzichtet, da die vorliegenden Informationen zur Lage der Einrichtungen als unzureichend gewertet worden sind oder keine Informationen vorlagen. In diesem Fall beschränkt sich die Darstellung auf die Lage des WBV und der Darstellung des Wasservorkommens in der Statistik.

Zur Verfügung gestellte Versorgungsleitungen wurden ebenfalls in den Karten abgebildet.

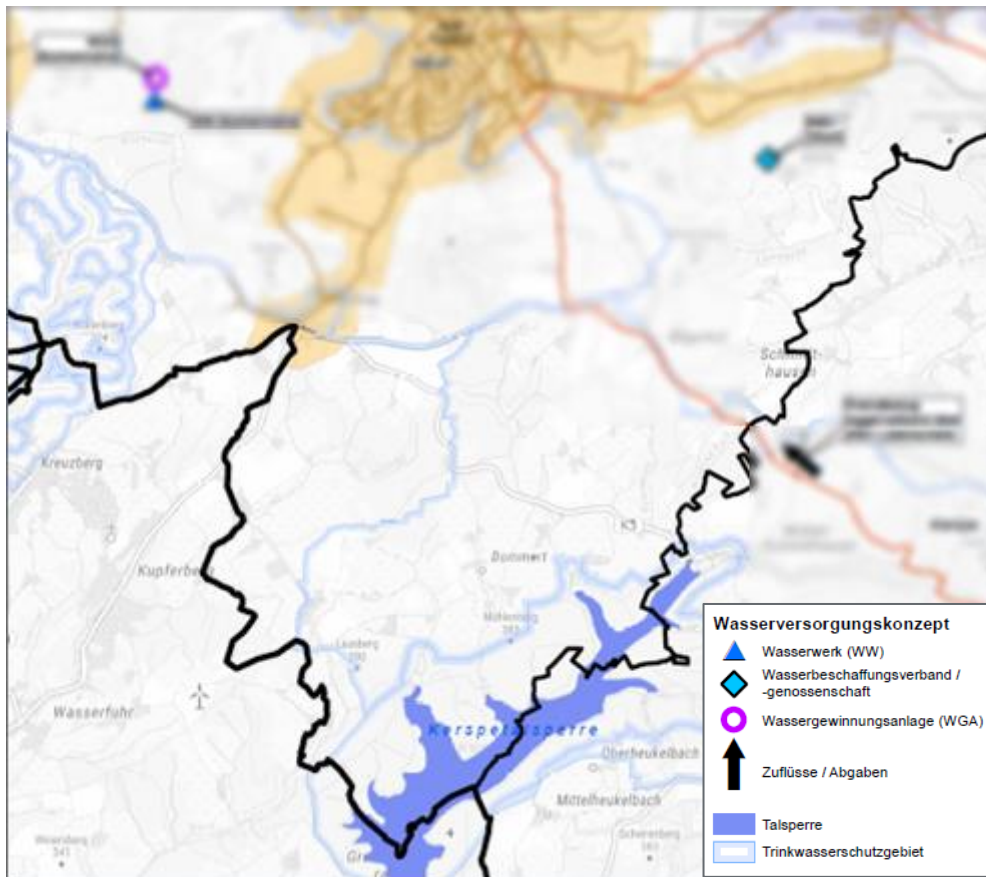


Abbildung 40: Beispiel für einen Detailkartenausschnitt; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Die Statistik der Verbrauchsgruppen wurde zum einen von den Stadtwerken zur Verfügung gestellt, zum anderen konnte die Statistik den WVK entnommen werden, welche sich entsprechend auf den damaligen Stand beziehen.

Für die Statistik des Wasservorkommens wurden Zahlen bzw. Werte aus verschiedenen Rubriken herangezogen, um für jede Stadt oder Gemeinde eine repräsentative Statistik herzuleiten. Für manche Städte bzw. Gemeinden wurden vorliegende Fördermengen aus den jeweiligen WGA herangezogen. Bei anderen Städten bzw. Gemeinden sind es Angaben zu maximalen Fördermengen, durchschnittliche Fördermengen oder es liegen Angaben in Prozent von Betreibern vor. Eine weitere Option war das Gewichten des Wasservorkommens nach den entsprechenden Hausanschlüssen. Die Eigenversorgung wurde aufgrund unzureichender Informationen und dem vergleichsweise „geringen“ Anteil nicht berücksichtigt.

Bei den Kategorien der Wasservorkommen gibt es teils „Mischkategorien“ wie bspw. „Grund-/Quellwasser“. Diese kommen zustande, wenn bei den WGA verschiedene Wasservorkommen genutzt werden und eine Unterteilung in die einzelnen Kategorien mit den vorliegenden Informationen nicht möglich ist.

Eine Plausibilisierung und Prüfung der Karten durch die Stadtwerke und den Märkischen Kreis fand im August 2022 statt. Die Rückmeldungen wurden im Anschluss in die finalen Karten eingearbeitet.

5.3.3. Wasserversorgung im Teilraum Hönne

Iserlohn

Die Stadtwerke Iserlohn GmbH versorgt das gesamte Stadtgebiet Iserlohn mit Trinkwasser. Entsprechend wurde das Versorgungsgebiet Stadtwerke Iserlohn GmbH in Abstimmung mit den Stadtwerken im Datensatz des Geoportales NRW angepasst (Abbildung 41).

Die Stadtwerke Iserlohn GmbH betreibt das WW Krug von Nidda, welches das Wasser aus insgesamt vier WGA aufbereitet:

- WGA Westig (Grundwasser)
- WGA Krug von Nidda (Grundwasser)
- WGA Wermingser Tal (Grundwasser und Quellwasser)
- WGA Lägertal (Grundwasser, Uferfiltration und Quellwasser)

Neben der Eigenversorgung bezieht die Stadt Iserlohn Trinkwasser von der DEW 21 (Dortmunder Energie- und Wasserversorgung) bzw. deren WW Hengsen, welches das Wasser aus angereichertem Grundwasser fördert.

Der Ortsteil Nachrodt von Nachrodt-Wiblingwerde und der Ortsteil Ostsümmern in Menden wird von der Stadtwerke Iserlohn GmbH versorgt. Des Weiteren gewährleistet die Stadtwerke Iserlohn GmbH eine Versorgungsabsicherung für die Stadt Altena (WVK Iserlohn, 2018/2019).

Die prozentualen Anteile für die Statistik des Wasservorkommens wurden dem WVK entnommen und über die Fördermenge im Jahr 2016 ermittelt. Die Statistik zu den Verbrauchsgruppen wurde von der Stadtwerke Iserlohn GmbH (E-Mail vom 16.09.2022) zur Verfügung gestellt.

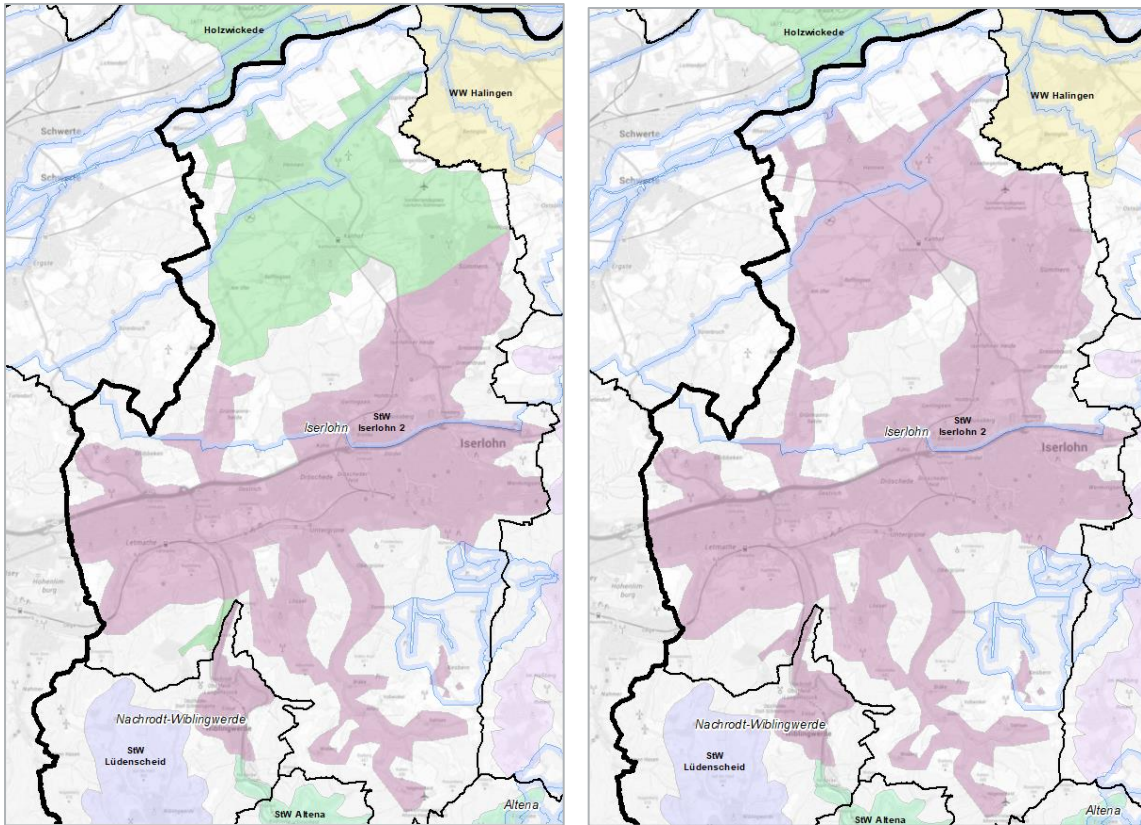


Abbildung 41: Anpassung des Versorgungsgebiets in Iserlohn; Quelle: Hydrotec 2023, Datengrundlage Geobasis NRW

Menden

Die Stadtwerke Menden GmbH versorgt den Großteil der Gemeinde mit Trinkwasser aus dem WW Fröndenberg-Menden. Im WW Fröndenberg-Menden wird das Wasser aus der WGA Fröndenberg und der WGA Ruhrtal aufbereitet.

Der Ortsteil Halingen wird direkt von der GELSENWASSER AG mit Trinkwasser versorgt. Über die Stadtwerke Menden wird zusätzlich Trinkwasser von der GELSENWASSER AG für das Gemeindegebiet geliefert und so die Versorgungsabsicherung gewährleistet. Dazu wird das Wasser aus der WGA Halingen im WW Halingen der Wasserwerke Westfalen GmbH aufbereitet. Der Ortsteil Ostsümmern wird von der Stadtwerke Iserlohn GmbH versorgt.

Des Weiteren besteht eine Trinkwasserlieferung der Stadtwerke Menden an die Stadtwerke Balve.

Die Statistik des Wasseraufkommens wurde anhand der Liefermengen im WVK für die beiden WW Halingen und Fröndenberg erstellt. Dabei wird das Trinkwasser zu 100 % aus Uferfiltration und Grundwasser gewonnen. Die Verbrauchsstatistik wurde anhand der Wasserstatistik (Wasserabgabe 2007-2016) der Stadt Menden (ohne Halingen) aufgestellt (WVK Menden, 2018).

Hemer

Die Stadt Hemer wird größtenteils von der Stadtwerke Hemer GmbH mit Trinkwasser versorgt. Die Stadtwerke Hemer GmbH betreiben vier WGA und vier WW, welche sich wie folgt zusammensetzen:

- WW Krim mit der WGA Krim
- WW Nieringsen mit der WGA Nieringsen
- WW Brenebruch mit der WGA Umke-Bredenbruch
- WW Perick mit dem Brunnen Perick als WGA

Neben den Stadtwerken Hemer GmbH gibt es noch die WG Hembecke-Bautenheide e.V., den WBV Deilinghofen und die Wasserleitungsgesellschaft (WLG) Brockhausen eG, die weitere WGA (Brunnen und Quellgebiete) für die öffentliche Trinkwasserversorgung betreiben.

Neben der Eigengewinnung bezieht die Stadtwerke Hemer GmbH Trinkwasser von der Gelsenwasser AG. Des Weiteren gibt es in Hemer 30 Einzelversorgungsanlagen.

Für eine repräsentative Statistik des Wasservorkommens wurde dem WVK die max. erlaubten Entnahmemengen der einzelnen WGA entnommen. Es liegen keine Angaben zur Art der Wassergewinnung der GELSENWASSER AG vor, entsprechend wurde der Fremdwasserbezug in der Statistik nicht berücksichtigt. Angaben zu Verbrauchsgruppen liegen nicht vor.

Balve

Die Stadtwerke Balve GmbH betreibt zur Trinkwasserversorgung des Stadtgebiets drei WGA: WGA Glärbachquelle, WGA Ruthmecke, WGA tbr. Fuhlbrauksiepen.

Die Ortsteile Langenholthausen, Mellen, Frühlinghausen, Leveringhausen und Binolen werden von verschiedenen WBV und deren WGA (insgesamt 8) mit Trinkwasser versorgt:

- WBV Mellen: WGA Schürfquelle, WGA Tbr. Op'm Knappe, WGA Saugheber
- WBV Langenholthausen: WGA Linnempke, WGA Schellhorn
- WBV Leveringhausen: WGA Leveringhausen
- WG Frühlinghausen: WGA Frühlinghausen
- WBV Binolen: WGA Vanselow Binolen

Darüber hinaus bezieht die Stadt Balve Trinkwasser von der benachbarten Stadtwerke Menden GmbH, bzw. deren WW Menden. Der Fremdbezug der Stadtwerke Menden GmbH dient ebenfalls als Versorgungsabsicherung. Die Stadt Balve hingegen liefert Trinkwasser an die südlich gelegene Nachbargemeinde Neuenrade. Des Weiteren gibt es vier Einzelversorgungsanlagen (WVK Balve, 2019).

Die Wassergewinnung erfolgt zu 100 % aus Grundwasser (Statistik ohne Fremdbezug aus Menden) (WVK Balve, 2019). Die Angabe zu den Verbrauchsgruppen entstammen den Stadtwerken Balve GmbH (E-Mail vom 10.08.2022).

Neuenrade

Die Stadtwerke Neuenrade AöR betreibt zur Trinkwasserversorgung das WW Friedrichstal mit dem der Ortskern und der Ortsteil Küntrop versorgt wird. Das WW bezieht sein Trinkwasser aus Grundwasser. Für dieses Versorgungsgebiet gibt es eine Versorgungsabsicherung über Altena und Balve.

Die Ortsteile Affeln und Altenaffeln werden über die WGA Boenloh und die WGA Altenaffeln mit Trinkwasser versorgt. Die beiden Ortsteile sind über ein Versorgungsnetz verbunden.

Der Ortsteil Blintrop wird über den WBV Blintrop, welcher über die WGA Blintrop und der WGA Klaes verfügt, mit Trinkwasser versorgt. Es gibt zur Versorgungsabsicherung eine Verbundleitung nach Affeln.

Es gibt insgesamt 11 Einzelversorgungsanlagen in Neuenrade.

Die Wassergewinnung in Neuenrade erfolgt zu 100 % aus Grundwasser (ohne Berücksichtigung der Versorgungsabsicherung Altena/Balve) (WVK Neuenrade, 2018). Die Verbrauchsgruppen sind von der Rohrnetzeinspeisung in Neuenrade 2021 von der Stadtwerke Neuenrade AöR abgeleitet (E-Mail vom 12.09.2022, Stadtwerke Neuenrade AöR).

5.3.4. Wasserversorgung im Teilraum Lenne

Nachrodt-Wiblingwerde

Die Wasserversorgung der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde erfolgt durch zwei Trinkwasserversorger. Der Ortsteil Nachrodt wird von der Stadtwerke Iserlohn GmbH versorgt und die Ortsteile Wiblingwerde und Vesperde werden vom WBV Lüdenscheid im Auftrag des WBV Wiblingwerde versorgt (WVK Nachrodt-Wiblingwerde, 2018/2019).

Die Statistik für das Wasservorkommen wurde aus den Angaben zum Trinkwasserbedarf der zwei Versorgungsgebiete im WVK hergeleitet. Entsprechend sind es etwa 29 % Oberflächenwasser (WW Treckinghausen vom WBV Lüdenscheid) und etwa 71 % Wassergewinnung aus Uferfiltration, Grund- und Quellwasser (WW Krug von Nidda/ DEW 21 von der Stadtwerke Iserlohn GmbH).

Die Verbrauchsstatistik wurde ebenfalls dem WVK entnommen und aus der Entwicklung der Wasserabgabe von dem Versorgungsgebiet Nachrodt zwischen 2008 bis 2016 abgeleitet.

Altena

In der Stadt Altena erfolgt die Wasserversorgung durch die Stadtwerke Altena GmbH, welche über zwei größere Wasservorkommen verfügt: die Fuelbecke-Talsperre und die Springer Quelle. Die Versorgungsinfrastruktur ist so ausgelegt, dass das Versorgungsgebiet durch beide Wasservorkommen versorgt werden kann.

Die Ortslage Rosmart liegt an der südlichen Gemeindegrenze und wird daher von der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH versorgt. Es gibt ca. 30 Eigenversorgungsanlagen im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Altena GmbH.

Neben der Versorgung durch die Stadtwerke Altena GmbH gibt es im nördlichen Stadtteil Knerling einen Fremdwasseranschluss der Stadtwerke Iserlohn GmbH, welcher zur Versorgungsabsicherung dient (WVK Altena, 2019).

Des Weiteren gewährleisten die Stadtwerke Altena GmbH eine Versorgungsabsicherung für die Nachbargemeinde Neuenrade (WVK Neuenrade, 2018).

Die Trinkwassergewinnung erfolgt zu etwa 59 % aus Grundwasser und zu etwa 41 % aus Oberflächenwasser. Die Statistik zur Trinkwassergewinnung und zu den Verbrauchsgruppen ist vom Stand 2020/2021 (E-Mail vom 10.08.2022, Stadtwerke Altena GmbH).

Werdohl

Die Stadt Werdohl wird über das Versorgungsnetz der Stadtwerke Werdohl GmbH mit Trinkwasser versorgt. Gespeist wird das Versorgungsnetz über zwei Transportleitungen. Eine Transportleitung gehört dem WBV Lüdenscheid und transportiert Wasser aus dem WW Treckinghausen. Die zweite Versorgungsleitung „Stollen Schemm“ gehört der Stadtwerke Werdohl GmbH und erhält das Trinkwasser ebenfalls vom WW Treckinghausen.

Über die Transportleitung „Stollen Schemm“ wird zur Versorgung der Ortslage Schwarze Ahe in Herscheid Trinkwasser an die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH übergeben und weitergeleitet. Des Weiteren werden die Herscheider Ortsteile Wiesenfeld und Bubbecke über die Stadtwerke Werdohl GmbH mit Trinkwasser versorgt, wohingegen der Ortsteil Elverlingsen an der Gemeindegrenze aus dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Altena GmbH versorgt wird.

Eine Versorgungsabsicherung ist durch den Aggerverband und dem WBV Lüdenscheid gewährleistet.

Darüber hinaus gibt es in Werdohl drei private WBV und 28 Einzelversorgungsanlagen. Bei den WBV handelt es sich um die WG Köllmannshorst, die WG Ketting und die Wasserversorgung Esmecke, welche ihr Trinkwasser aus Grundwasser beziehen (WVK Werdohl, 2019).

Zur Darstellung der Lage der WGA der WG Köllmannshorst und WG Ketting liegen keine ausreichenden Informationen vor. In der Statistik sind jedoch alle WGA berücksichtigt.

Die Statistik des Wasservorkommens richtet sich nach den in dem WVK Werdohl zu entnehmenden Liefermengen pro Jahr. Der Großteil des Trinkwassers wird aus Oberflächenwasser gewonnen (ca. 98 %) und der übrige Bedarf wird aus Grundwasser (ca. 2 %) gedeckt. Die Verbrauchsstatistik wurde ebenfalls dem WVK (2019) entnommen.

Plettenberg

Die Stadt Plettenberg wird größtenteils durch die Stadtwerke Plettenberg GmbH mit Trinkwasser versorgt. Das Versorgungsnetz wird aus dem WW Siesel und WW Brockhausen der Stadtwerke Plettenberg GmbH und von dem WBV Lüdenscheid gespeist. Der WBV Lüdenscheid erhält das Wasser aus dem WW Treckinghausen.

Es gibt insgesamt 68 Einzelversorgungsanlagen in Plettenberg.

Des Weiteren gibt es 12 WBV: Auf dem Brink, Böddinghausen, Brünninghausen, Eichendorffstraße, Eiringhausen, Hechmecke, Himmelmert, Holthausen, Köbbinghausen, Pasel, Sundhelle und Weide. Die WBV decken etwa 25 % der Wasserversorgung in Plettenberg ab (WVK Plettenberg, 2018).

Die Stadtwerke Plettenberg GmbH bezieht ihr Wasser aus Uferfiltration und über den WBV Lüdenscheid aus Oberflächenwasser (E-Mail vom 31.8.2022, Stadtwerke Plettenberg GmbH). Die 25 % Trinkwasserbedarf, welche durch die WVB abgedeckt werden, teilen sich in die Rubriken „Grundwasser“, „Quellwasser“, „Grund-

und Quellwasser“ und „Uferfiltration und Oberflächenwasser“ auf (WVK Plettenberg, 2018). Auf die Darstellung der WGA wurde verzichtet, da die Daten unvollständig vorliegen.

Die Verbrauchsstatistik wurde dem WVK (2018) entnommen.

5.3.5. Wasserversorgung im Teilraum Volme

Schalksmühle

Die Gemeinde Schalksmühle wird von der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH mit Trinkwasser versorgt. Das Versorgungsnetz der Gemeinde wird von ENERVIE Vernetzt GmbH betrieben und über den WBV Lüdenscheid mit Wasser gespeist.

Da Schalksmühle und die Nachbarstadt Lüdenscheid von der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH versorgt werden, gibt es im Bereich der Gemeindegrenze mehrere netztechnische Überschneidungen, wodurch Ortsteile und einzelne Hausanschlüsse in Schalksmühle direkt aus dem Verteilernetz der Stadtwerke Lüdenscheid versorgt werden. Zusätzlich besteht ein Austausch über die Versorgungsnetze beider Kommunen in der Ortschaft Heedfeld (Schalksmühle) und dem Industriegebiet Freisenberg (Lüdenscheid). Außerdem wird über Schalksmühle die Hagener Ortschaft Muhlerohl aus dem Verteilernetz der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH versorgt.

Des Weiteren gibt es 16 Einzelversorgungsanlagen in Schalksmühle (WVK Schalksmühle, 2019).

Die Trinkwasserversorgung erfolgt zu 100 % aus Oberflächenwasser (ohne Einzelversorgung) (E-Mail vom 22.09.2022, Ruhrverband).

Lüdenscheid

Die Stadt Lüdenscheid wird zum größten Teil von der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH mit Trinkwasser versorgt. Das Versorgungsnetz wird von der ENERVIE Vernetzt GmbH betrieben und wird zum einen von dem WW Treckinghausen der Stadtwerke Lüdenscheid gespeist und zum anderen von dem WBV Lüdenscheid. Der WBV Lüdenscheid bezieht sein Wasser teils aus dem WW Treckinghausen und teils aus dem eigenen WW Jubach des WBV Lüdenscheids.

Die Versorgungsabsicherung ist durch den WBV Lüdenscheid und dem Aggerverband gewährleistet.

Da sowohl Lüdenscheid als auch die Nachbargemeinde Schalksmühle von der Stadtwerke Lüdenscheid GmbH versorgt werden, gibt es im Bereich der Stadtgrenze mehrere netztechnische Überschneidungen, durch die einzelne Hausanschlüsse oder Siedlungsgebiete von der jeweiligen Nachbarkommune versorgt werden. Eine ähnliche Versorgungsstruktur besteht auch zwischen Lüdenscheid und Herscheid. Durch netztechnische Überschneidungen und dem WBV Lüdenscheid als gemeinsamen Trinkwasserversorger kommt es im Grenzbereich auf dem jeweiligen Gemeindegebiet zu einer Versorgung durch die Nachbarkommune.

Des Weiteren liefert die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH Trinkwasser an die Stadt Altena. Über die Leitung „Stollen Schemm“ der Stadtwerke Werdohl GmbH wird Wasser aus dem WW Treckinghausen nach Werdohl transportiert.

Auf dem Stadtgebiet Lüdenscheid gibt es 75 Einzelversorgungsanlagen und zwei WBV, den WIG Wenninghausen und den IG Tweer (WVK Lüdenscheid, 2018). Auf eine Darstellung der WGA wurde verzichtet, da nicht ausreichend Informationen vorliegen.

Die Entnahme am WW Treckinghausen erfolgt aus Oberflächenwasser und bildet den Großteil der Wassergewinnung (E-Mail vom 23.09.2022, ENERVIE Vernetzt GmbH). Die WBV entnehmen das Wasser aus dem Grundwasser. Bei den Einwohnerinnen und Einwohnern, die über den WBV versorgt werden, handelt es sich um ca. 0,1 % der Gesamtanzahl (WVK Lüdenscheid, 2018). Daraus abgeleitet erfolgt die Versorgung zu ca. 0,1 % aus Grundwasser und zu 99,9 % aus Oberflächenwasser. Die Fremdversorgung von Herscheid und Schalksmühle sowie die Einzelversorgung sind nicht in der Statistik enthalten. Die Verbrauchsstatistik ist dem WVK Lüdenscheid (2018) entnommen.

Herscheid

In der Gemeinde Herscheid erfolgt die Trinkwasserversorgung größtenteils durch die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH. Das Versorgungsnetz wird von dem WBV Lüdenscheid gespeist.

Im nördlichen Teil Herscheids wird der Ortsteil Schwarze Ahe vom WBV Lüdenscheid über das Versorgungsnetz der Stadtwerke Werdohl GmbH versorgt. Die Ortsteile Wiesenfeld und Bubbecke werden aufgrund der geografischen Lage direkt aus dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Werdohl GmbH versorgt.

Im südwestlichen Gebiet Herscheids gibt es eine Verbindung zu dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Meinerzhagen, die als Versorgungsabsicherung dient (WVK Herscheid, 2018). Andersherum dient die Übergabestation ebenfalls als Versorgungsabsicherung von Meinerzhagen durch die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH (WVK Meinerzhagen, 2019). Eine weitere Versorgungsabsicherung ist durch den Aggerverband gewährleistet.

Im Westen Herscheids wird über das Versorgungssystem eine angrenzende Siedlung aus dem Gebiet der Stadt Plettenberg durch die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH versorgt.

Neben dem zentralen Versorgungssystem gibt es vier Wassergenossenschaften bzw. private Wasserbeschaffungsverbände:

- WBV Vogelsang
- WG Warbollen
- WBV Verse
- WBV Kiesbert

Eine Abbildung der Lage der WGA ist in den Karten nicht enthalten, da keine ausreichenden Informationen vorliegen.

Im Gemeindegebiet Herscheid gibt es 94 Einzelversorgungsanlagen (WVK Herscheid, 2018).

Die Statistik zur Verbrauchsgruppe ist dem WVK Herscheid entnommen. Nach ENERVIE (E-Mail vom 23.11.2022) handelt es sich bei der Versorgung durch die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH um 100 % Oberflächenwasser. Der Anteil der privaten WBV (Grundwasser, Quellwasser) wurde über die Anzahl der Anschlussnehmerinnen und -nehmer in Relation zu der Bevölkerungszahl (Stand WVK Herscheid 2018) ermittelt.

Halver

Halver wird zum Großteil von der Stadtwerke Halver GmbH mit Wasser beliefert. Das Versorgungsnetz wird zum einen von den Wasserwerken Ennepe und Büchermühle der Stadtwerke Halver GmbH gespeist und zum anderen von dem Transportnetz des Wasserbeschaffungsverband Lüdenscheid (WBV Lüdenscheid). Das Transportnetz des WBV Lüdenscheid wird zum einen aus dem WW Jubbach des WBV Lüdenscheid gespeist und zum anderen aus dem WW Erlenhagen des Aggerverbands.

Neben der zentralen Wasserversorgung gibt es einen privaten WBV und 234 Einzelversorger (WVK Halver, 2019). Der WBV Sticht versorgt die gleichnamige Ortschaft über einen Tiefbrunnen. Zur Lage des Tiefbrunnens liegt im WVK keine konkrete Information vor, daher wurde auf die Darstellung der WGA in den Karten verzichtet.

Die Statistik der Verbrauchsgruppen in Halver setzt sich repräsentativ aus den Angaben der Stadtwerke Halver GmbH zu den Abgaben an die jeweiligen Kundengruppen zusammen. Für die Statistik der Wasservorkommen liegen die Wasserbezüge für 2007 – 2016 von dem WBV Lüdenscheid und der Stadtwerke Halver GmbH vor. Dabei ergibt sich eine Nutzung von etwa 64 % Oberflächenwasser (WBV Lüdenscheid) und etwa 36 % Grundwasser (Stadtwerke Halver GmbH).

Zu den 234 Einzelversorgungsanlagen und den Anschlussnehmerinnen und -nehmern des WBV Sticht (8 Anschlussstellen) liegen keine Angaben vor. Diese wurden entsprechend bei der Statistik des Wasservorkommens nicht berücksichtigt.

Kierspe

Die Stadt Kierspe wird hauptsächlich durch die Stadtwerke Kierspe GmbH mit Trinkwasser versorgt. Deren Versorgungsnetz wird von dem Aggerverband und dem WBV Lüdenscheid gespeist. Beide Wasserlieferanten können als Versorgungsabsicherung im Falle eines Ausfalls die Versorgung übernehmen.

Abgaben aus dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Kierspe GmbH finden an die AggerEnergie GmbH zur Versorgung an angrenzende Ortschaften in Marienheide statt.

Neben der zentralen Wasserversorgung durch die Stadtwerke Kierspe gibt es vier WBV:

- WBV Berken
- WBV Bürhausen
- WG Dörscheln
- WBV Loh

Insgesamt gibt es in Kierspe 223 Einzelversorgungsanlagen.

Die Stadtwerke Kierspe GmbH bezieht das Trinkwasser zu 100 % aus Oberflächenwasser aus Talsperren des WBV Lüdenscheids und des Aggerverbandes (E-Mail, Stadtwerke Kierspe 04.08.2022).

Die WBV fördern Wasser aus Grundwasser. Anteilig aus dem Bedarf der Anschlussnehmerinnen und -nehmer (WVK Kierspe, 2019) ergibt sich das genutzte Wasservorkommen zu 1,5 % Grundwasser und 98,5 % Oberflächenwasser. Die Statistik der Verbrauchsgruppen wurde den Angaben im WVK Kierspe entnommen.

Meinerzhagen

Für die Stadt Meinerzhagen erfolgt der Großteil der Wasserversorgung über die Stadtwerke Meinerzhagen GmbH, dessen Versorgungsnetz von der Fürwiggetalsperre bzw. dem dazugehörigen WW und über den Fremdbezug vom Aggerverband und dem WBV Lüdenscheid gespeist wird. Im Norden der Gemeinde Meinerzhagen an der Grenze zu Lüdenscheid erfolgt über die Stadtwerke Lüdenscheid GmbH eine gegenseitige Versorgungsabsicherung zwischen Meinerzhagen und Herscheid.

Für den Ortsteil Wehe wird von der Stadtwerke Kierspe GmbH Trinkwasser bezogen.

Zusätzlich gibt es 97 Einzelversorgungsanlagen in Meinerzhagen und vier WBV (WVK Meinerzhagen, 2019):

- WBV Sellenrade
- WVG Echternhagen
- WG Ebberg
- TWG Börlinghausen

Es liegt keine detaillierte Beschreibung der Lage der WGA der WBV vor, daher wurde in der Karte auf eine Darstellung der WGA verzichtet und nur die Lage der WBV abgebildet.

Die WBV versorgen ca. 120 Einwohnerinnen und Einwohner. Das sind entsprechend der gesamten Bevölkerungszahl (Stand 2015) etwa 0,6 %, die über Grund- und Quellwasser versorgt werden (WVK Meinerzhagen, 2019). Die Wassergewinnung am WW Fürwigge erfolgt aus Oberflächenwasser (E-Mail vom 19.09.2022, Stadtwerke Meinerzhagen GmbH). In der Statistik des Wasservorkommens wurden die Fremdbezüge aufgrund des Umfangs der vorliegenden Daten nicht berücksichtigt. Die Verbrauchsstatistik wurde dem WVK (2019) entnommen.

6 HANDLUNGSSCHWERPUNKTE IN DEN TEILRÄUMEN

In Kapitel 4 wurde beschrieben, wie die aktuellen und künftigen Klimaveränderungen auf die verschiedenen Handlungsfelder im Märkischen Kreis wirken und welche Betroffenheiten sich dadurch ergeben. In den drei Teilräumen mit verschiedenen naturräumlichen Ausprägungen und Siedlungsstrukturen wurden unterschiedliche prioritäre Handlungsschwerpunkte identifiziert, die für eine wirkungsvolle Anpassung an die Folgen des Klimawandels – mit Berücksichtigung des Schwerpunktes „Wasser“ – vordringlich sind. In den folgenden Kapiteln werden die drei Teilräume mit ihrer jeweiligen Charakteristik, ihren speziellen Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkten dargestellt. Die drei Teilräume erstrecken sich entlang der jeweiligen Flussgebiete und gliedern sich wie folgt auf (siehe Abbildung 42):

- Teilraum Hönne: Iserlohn, Menden, Hemer, Balve, Neuenrade
- Teilraum Lenne: Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg
- Teilraum Volme: Schalksmühle, Lüdenscheid, Herscheid, Halver, Kierspe, Meinerzhagen

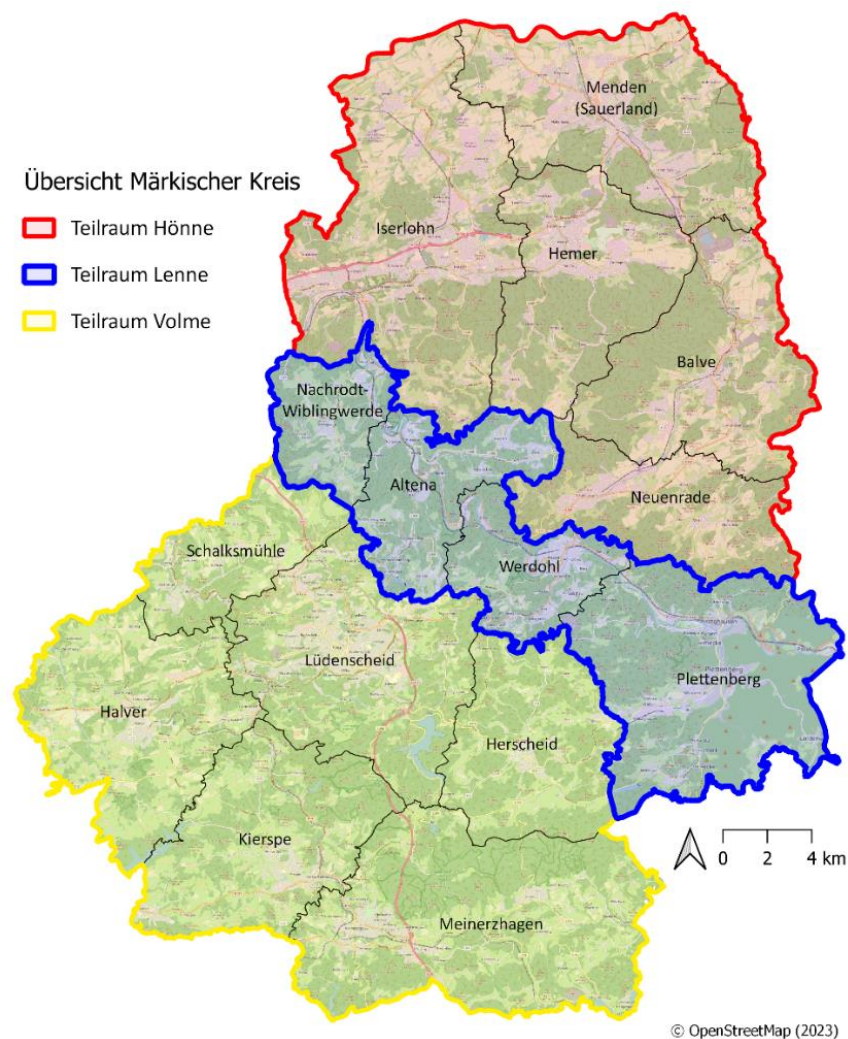


Abbildung 42: Übersicht über die Strukturierung des Märkischen Kreises in drei Teilräume (Hönne, Lenne, Volme) zur Ableitung der Handlungsschwerpunkte; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Geobasis NRW

Für die besonderen Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte werden nachfolgend Beispiele mit Kartendarstellungen gezeigt, in denen die jeweiligen Situationen deutlich ersichtlich sind. Diese Beispiele stehen stellvertretend für Situationen, die sich in vergleichbarer Ausprägung in vielen Kommunen innerhalb des entsprechenden Teilraumes zeigen können.

6.1. Handlungsschwerpunkte im Teilraum Hönne

Der nördliche Teilraum Hönne umfasst bevölkerungsstarke und große Gemeinden (Iserlohn, Menden, Hemer, Balve und Neuenrade) und zeichnet sich daher durch eine großflächige Versiegelung aus. Handlungsbedarfe bestehen in diesem Gebiet vornehmlich bezüglich der Überflutungsgefährdung von zentralen Ortslagen und wichtiger Infrastrukturen sowie aufgrund der überhitzten Innenstädte.

6.1.1. Überhitzte Innenstädte

Der Teilraum Hönne ist aufgrund der großen Anteile versiegelter und landwirtschaftlich genutzter Flächen in größeren zusammenhängenden Bereichen tagsüber stark thermisch belastet (siehe Abbildung 43, oben). Die Waldflächen bieten tagsüber kühlere Erholungsräume und wirken so als Ausgleichsräume. Landwirtschaftliche Flächen in Siedlungsnähe erwärmen sich zwar durch Hitze tagsüber stark, können aber nachts zur Kaltluftproduktion beitragen und so die nächtliche Abkühlung unterstützen. Eine mäßige nächtliche Überwärmung ist derzeit punktuell in den dicht bebauten Siedlungsbereichen von Iserlohn, Hemer und Menden festzustellen. Die starke thermische Belastung in den Siedlungsbereichen tagsüber und die mäßige nächtliche Überwärmung beeinträchtigen insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Hochaltrige und Kinder.

In diesem Zusammenhang sind die Kaltluftbahnen (siehe Abbildung 44) und Grünflächen mit einer sehr hohen bis höchsten thermischen Ausgleichsfunktion von außerordentlicher Bedeutung (in Abbildung 43, unten, dunkelgrün dargestellt). Diese Durchlüftungs- und Ausgleichsflächen wirken der Überhitzung der umliegenden Siedlungsflächen entgegen. Erhalt und Pflege dieser Flächen vermindern die Gefahr einer Überhitzung von Siedlungsräumen bei zunehmenden Temperaturen. Die Bewässerung städtischer Grünflächen und Stadtbäume stellt die Städte in trockenen Sommern vor weitere Herausforderungen.

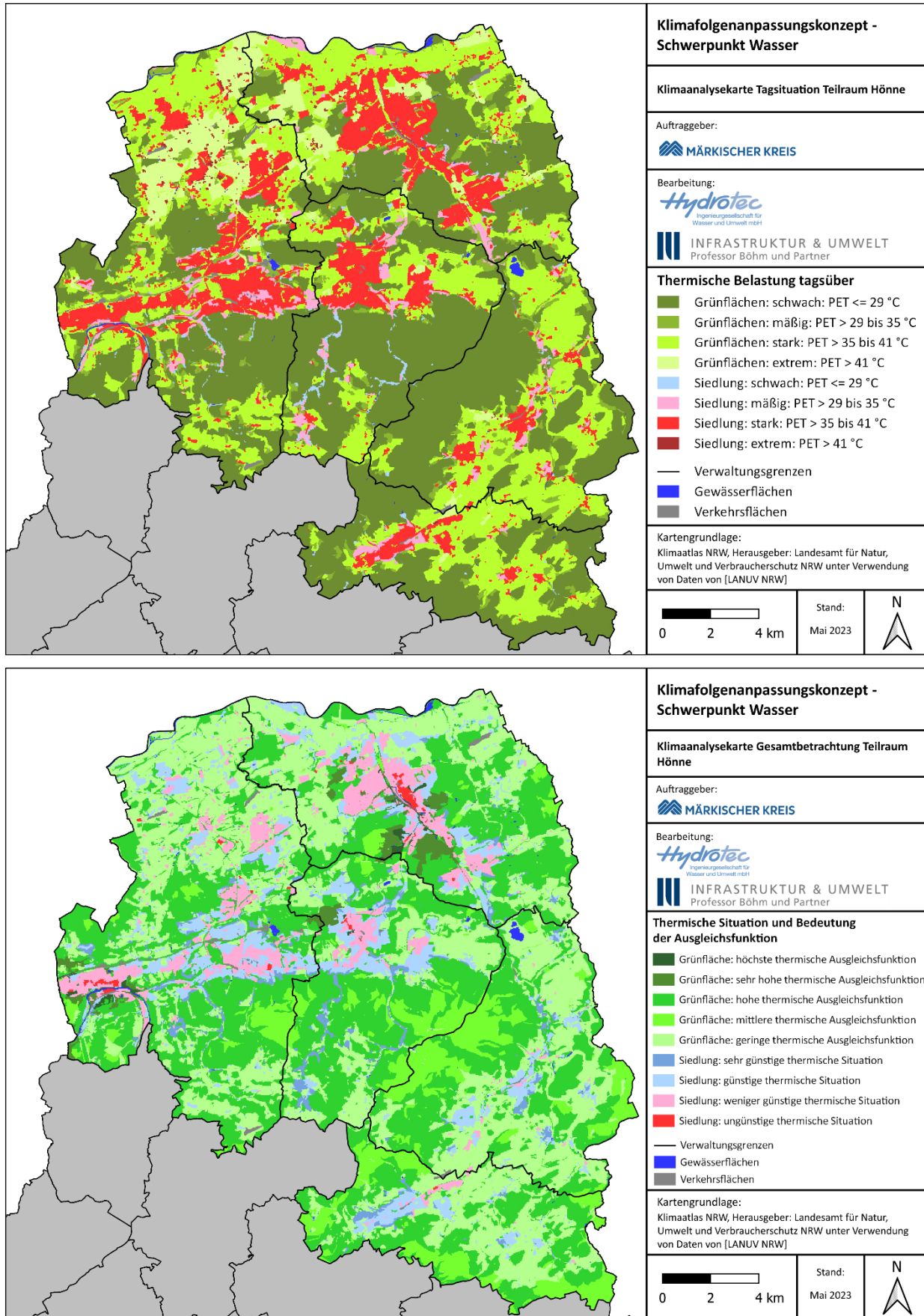
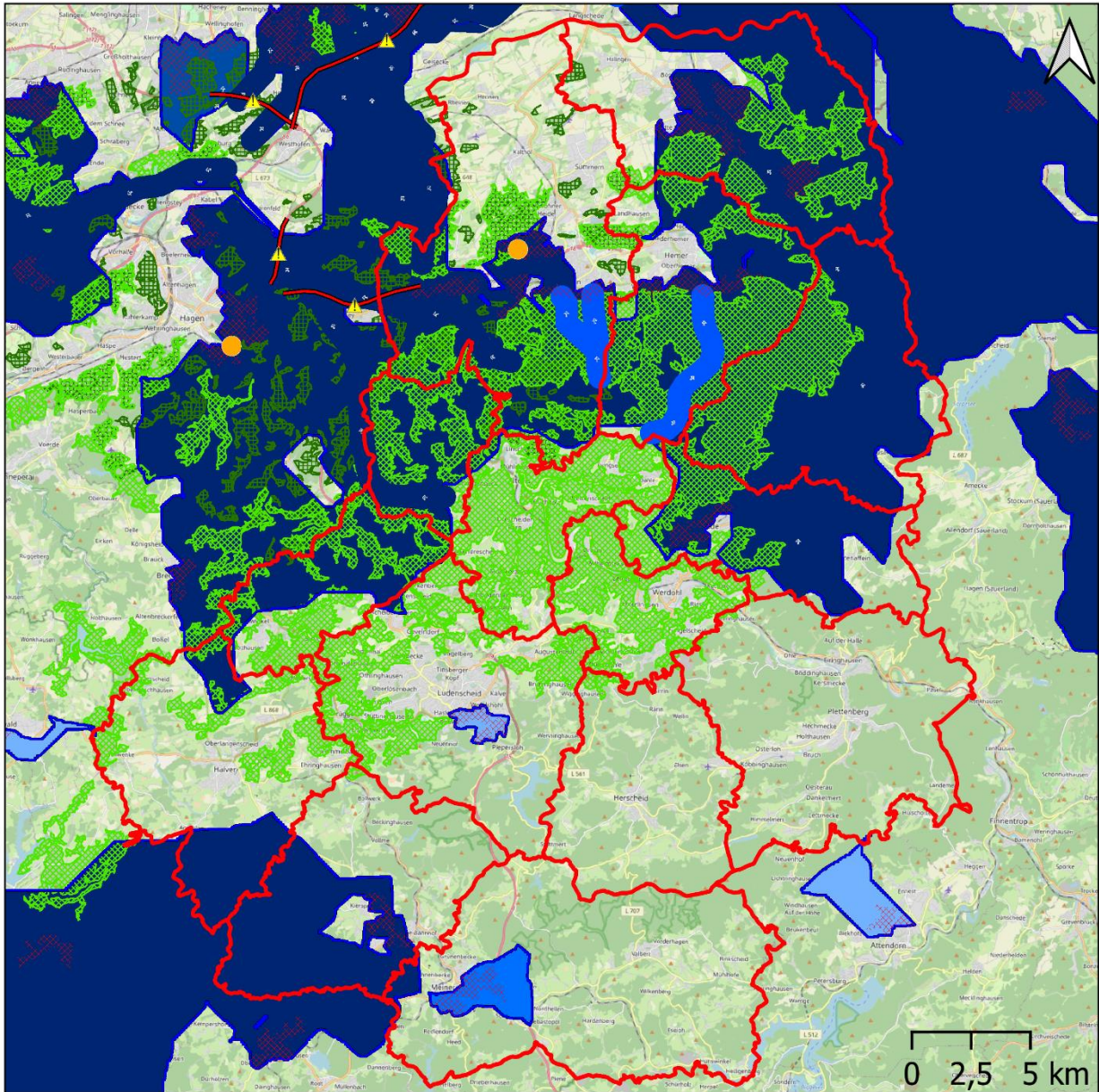


Abbildung 43: Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Hönne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW



- | | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Überwärmung am Tag
 > 71.000</p> <p>Hinweis Autobahn
 </p> <p>Autobahn
 </p> | <p>Bewertung der Leitbahn
 sehr hohe Priorität
 hohe Priorität
 mittlere Priorität</p> <p>Fließrichtung
 </p> | <p>hohe Priorität, hohe Erreichbarkeit (Nah- und Feierabendnutzung)
 </p> <p>sehr hohe Priorität, Mindestgröße 2 km²
 </p> <p>Einwirkungsbereich der Kaltluft (> 5.000 Einwohnerinnen u. Einwohner)
 </p> | <p>Bewertung der Kaltlufteinzugsgebiete
 sehr hohe Priorität
 hohe Priorität
 mittlere Priorität
 vorhandene Priorität
 nachrangige Priorität</p> <p> Verwaltungsgrenzen Märkischer Kreis</p> |
|---|--|---|--|

Kartengrundlage:

Klimaatlas NRW, Herausgeber: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW unter Verwendung von Daten von [LANUV NRW] © OpenStreetMap (2023)

Abbildung 44: Planungsempfehlungen aus dem Regionalplan Arnsberg, Kaltluftleitbahnen; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW

6.1.2. Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser

Überflutungen in zentralen Ortslagen im Teilraum Hönne wirken sich auf mehrere Handlungsfelder aus. Im Folgenden werden die besonderen Handlungsbedarfe in diesem Gebiet mit Beispielen für die Betroffenheit von Wohnbebauung und der dort lebenden Bevölkerung (a), verschiedener sozialer (b) und kritischer (c) Infrastruktur, Industrie und Gewerbe (d) sowie der Verkehrsinfrastruktur (e) aufgezeigt.

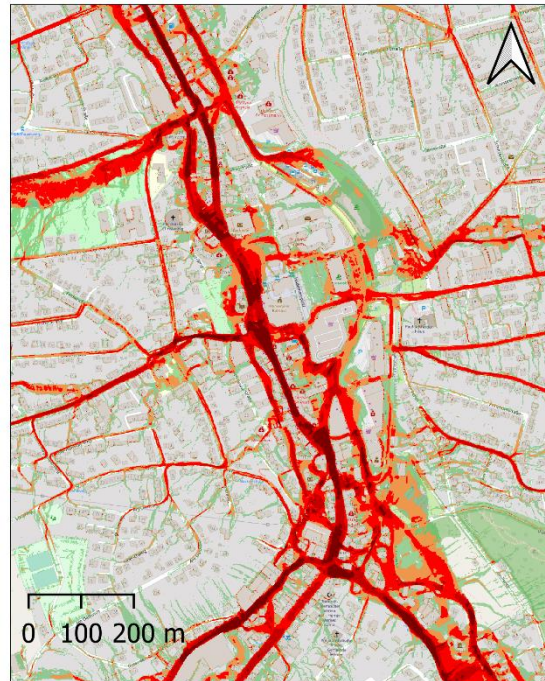
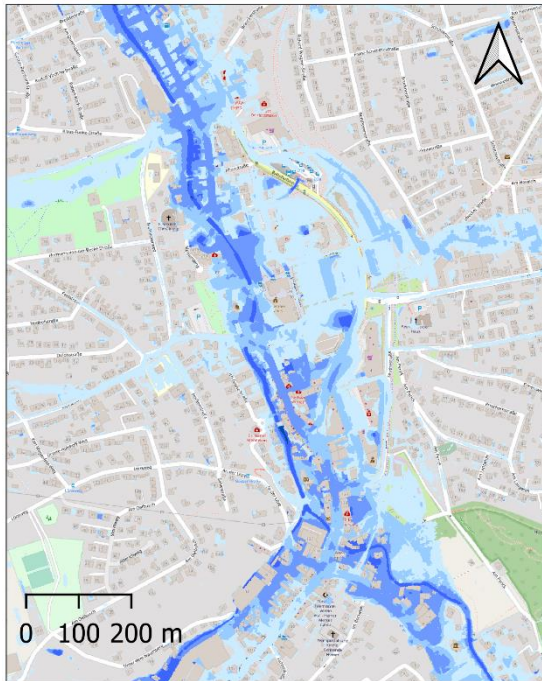
a) Überflutungsgefährdung von Wohnbebauung

Bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) können in verschiedenen Städten und Gemeinden im Teilraum Hönne großflächig Wassertiefen von bis zu 2 Metern innerhalb der Siedlungen auftreten (siehe Abbildung 45 für die Beispiele Hemer und Balve). Ein Grund dafür ist die hohe Versiegelung in innerstädtischen Bereichen wie in den Innenstädten von Hemer, Balve oder Menden.

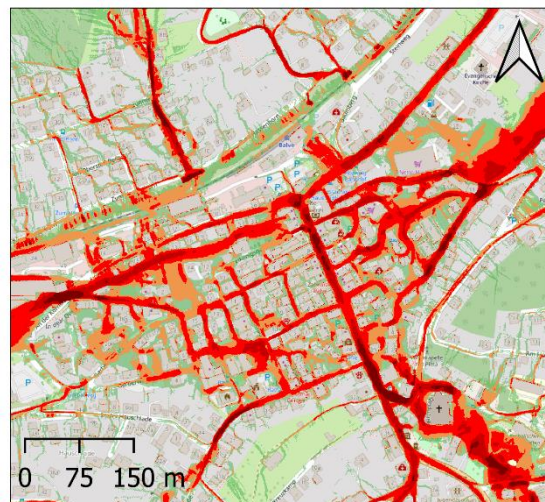
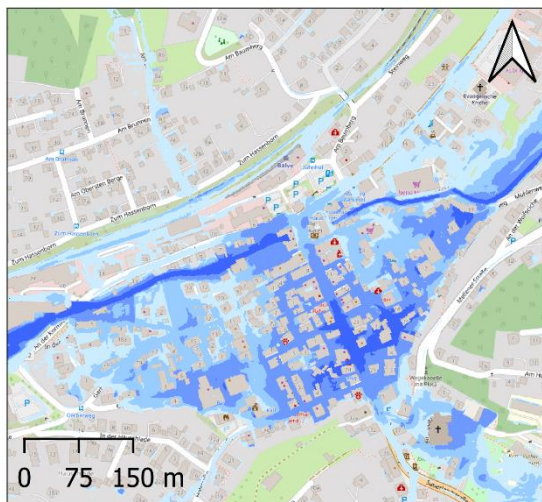
Aufgrund von fehlenden Retentions- und Versickerungsflächen wird in stark versiegelten Siedlungsbereichen das Kanalsystem bei Starkregen überlastet. Das Regenwasser fließt oberflächlich ab und flutet auf dem Weg zum Vorfluter unter anderem wichtige Verkehrswege. Verkehrseinschränkungen, Straßenschäden und eine Beschädigung von Gebäuden sind mögliche Folgen. Darüber hinaus zeigen die Modellierungsergebnisse Fließgeschwindigkeiten von weiträumig bis zu 3 m/s, stellenweise sogar über 3 m/s, innerhalb dicht besiedelter Innenstadtgebiete an (siehe Abbildung 45). Dies birgt eine große Gefahr für Leib und Leben, nicht nur von vulnerablen Personengruppen.

Eine Verschärfung der Gefährdung entsteht dort, wo Gewässer innerhalb der Ortslagen auf großer Strecke verdolt (d.h. unterirdisch geführt und z.B. in Rohren eingefasst) sind (wie z. B. Hönne und Lunker Bach in Neuenrade, der Iserbach in Hemer sowie Bäche im Stadtgebiet von Iserlohn wie der Baarbach). Je nach Ausmaß des Starkregenereignisses können die Verrohrungen oder Durchlässe die Regenmengen nicht aufnehmen. Erodierendes und mitgeschwemmtes Material kann die Situation verschlimmern, wenn Durchlässe verstopfen. Wasser staut sich zurück und überflutet umliegende Grundstücke und Gebäude. Das Regenwasser sucht sich z.T. den Weg über Straßen und entwickelt dort hohe Fließgeschwindigkeiten.

Hemer:



Balve:



Wassertiefen [m]

- <= 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

Fließgeschwindigkeiten [m/s]

- <= 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- > 3,0

Abbildung 45: Beispiel für die Betroffenheit einer Innenstadt: Überflutungsgefährdung in der Innenstadt von Hemer und Balve bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

b) Überflutungsgefährdung von sozialer Infrastruktur

Besonderer Handlungsbedarf besteht bei der Betroffenheit sozialer Infrastruktur. Bei hohen Wassertiefen und/oder hohen Fließgeschwindigkeiten sind Vorsorge- und Schutzmaßnahmen vordringlich. Bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (das entspricht 1,8 km/h bzw. etwa einem Drittel der normalen Schrittgeschwindigkeit) und entsprechenden Wassertiefen besteht eine ernstzunehmende Gefahr für Leib und Leben von Personen (LAWA 2006). Besonders gefährdet sind vulnerable Personengruppen wie Kinder und Hochalt-rige.

Beispiele für stark gefährdete soziale Einrichtungen im Teilraum Hönne sind die Grundschule Burgschule (siehe Abbildung 46) und die Hönnequellschule entlang der verdolten Gewässer Hönne und Lunker Bach in Neuenrade. Bei extremen Starkregenereignissen ist hier mit Wassertiefen von bis zu 2 Metern sowie Fließgeschwindigkeiten von bis zu 2 m/s im unmittelbaren Umfeld der Grundschule Burgschule zu rechnen.

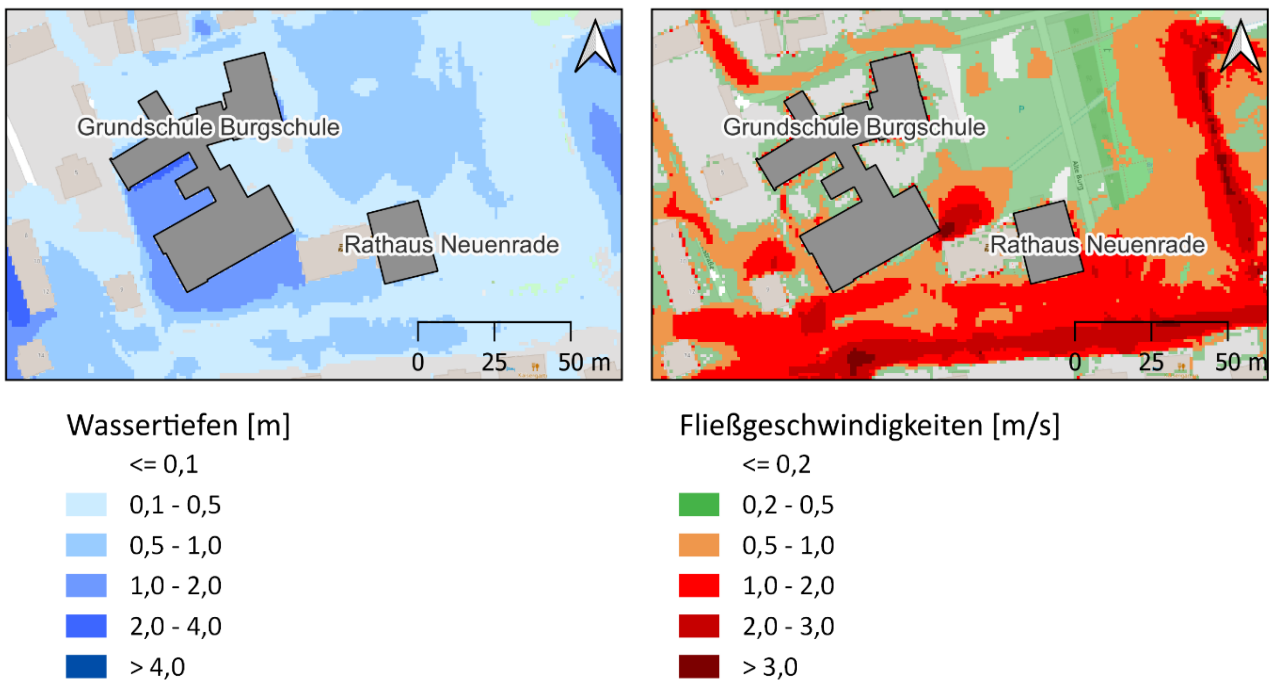


Abbildung 46: Beispiel für die Betroffenheit sozialer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Grundschule Burgschule in Neuenrade bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

c) Überflutungsgefährdung von kritischer Infrastruktur

Auch die Überflutungsgefährdung kritischer Infrastruktur zeigt einen besonderen Handlungsbedarf im Teilraum Hönne auf. In Iserlohn ist beispielsweise die Löschgruppe Untergrüne der Feuerwehr Iserlohn unmittelbar betroffen – bei einem extremen Starkregenereignis kann der Grüner Bach die Wassermassen nicht mehr abführen, und auf den umgebenden Straßen bilden sich Abflussbahnen mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten von über 3 m/s. Dies behindert die Erreichbarkeit und den Betrieb wesentlich und kann dramatische Folgen haben, wenn die Einsatzfähigkeit der Feuerwehr eingeschränkt ist.

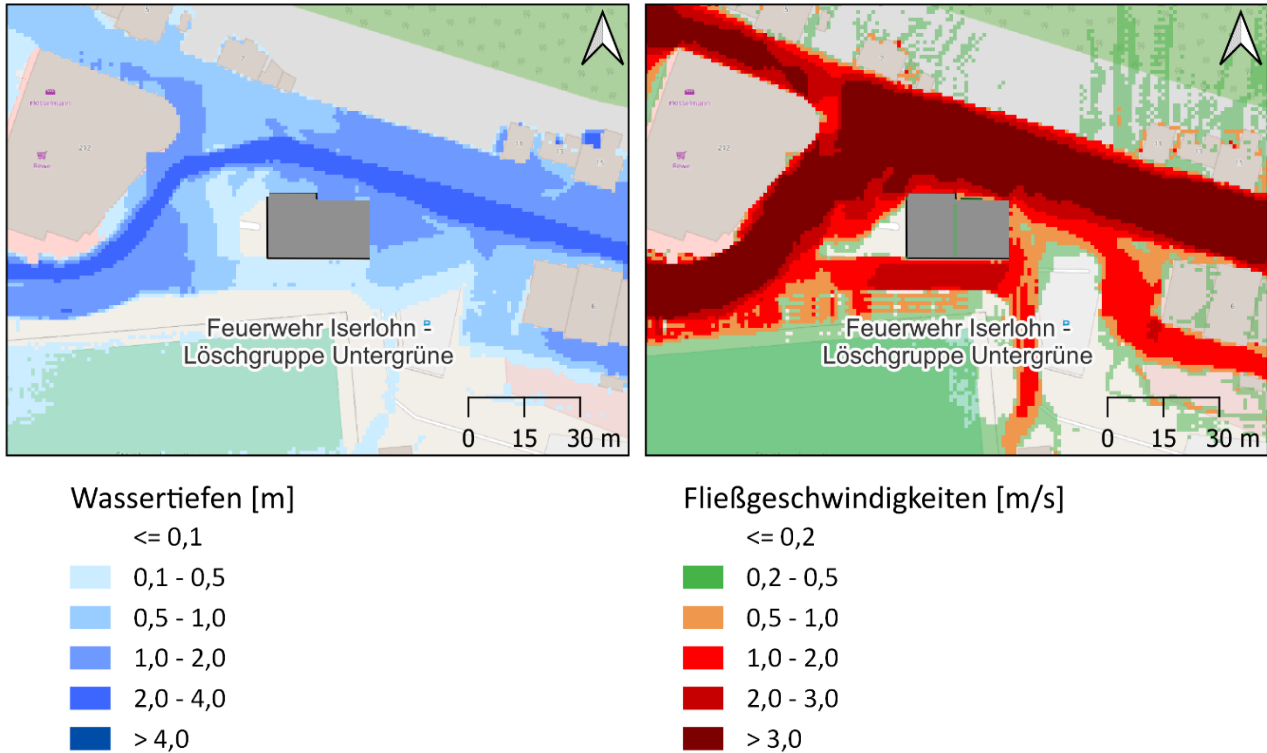
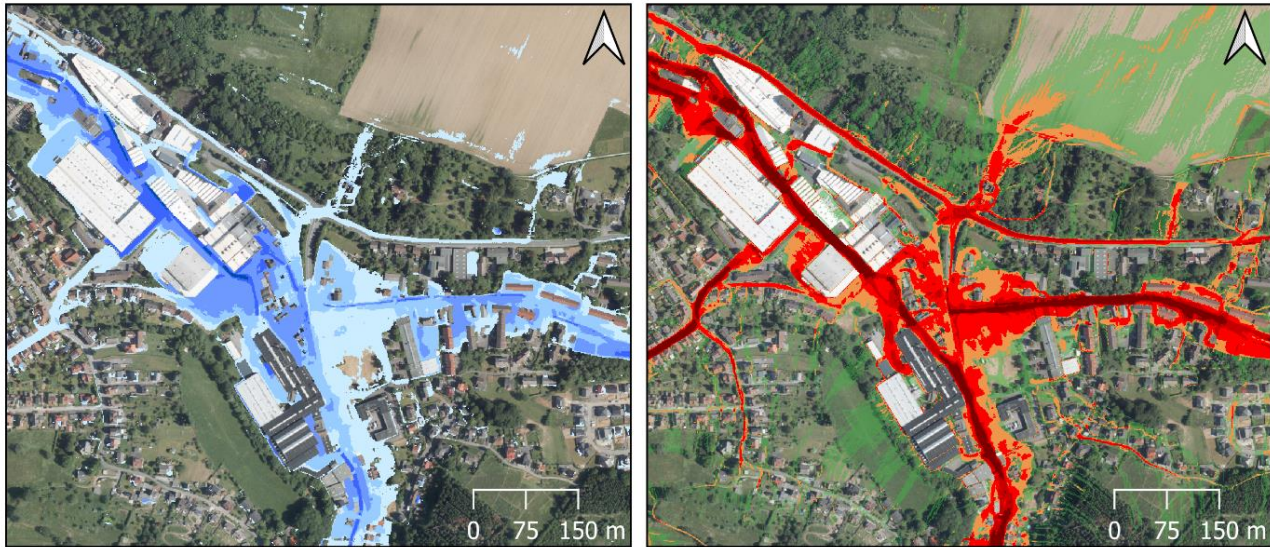


Abbildung 47: Beispiel für die Betroffenheit kritischer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Feuerwehr Iserlohn – Löschgruppe Untergrüne bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

d) Überflutungsgefährdung von Industrie und Gewerbe

Auch für Industrie und Gewerbe besteht im Teilraum Hönne eine besondere Überflutungsgefährdung. Insbesondere Betriebe in Tallage und entlang von Gewässern sind in diesem Gebiet gefährdet, wie z. B. die Betriebe der metallverarbeitenden Industrie im Ortsteil Sundwig (Hemer), wie auf Abbildung 48 aus den Modellierungsergebnissen für ein extremes Niederschlagsereignis ersichtlich wird. Die hohen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten können zu Einschränkungen der Betriebsabläufe, Schäden an Produktionsanlagen oder Lieferschwierigkeiten führen. Schadstoffe können in die Umwelt gelangen.



Wassertiefen [m]

- <= 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

Fließgeschwindigkeiten [m/s]

- <= 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- > 3,0

Abbildung 48: Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung von metallverarbeitenden Betrieben im Ortsteil Sundwig (Hemer) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

e) Überflutungsgefährdung von Verkehrsinfrastruktur

Im Teilraum Hönne sind bei einem extremen Niederschlagsereignis zentrale Verkehrsverbindungen betroffen, die aufgrund ihres Verbindungscharakters bei Straßenüberspülung oder -schäden zu umfangreichen Verkehrsbeeinträchtigungen führen. Dies ist v.a. bei Straßenverbindungen in steilen Tälern wie beispielsweise dem Hönnetal bei Volkringhausen der Fall, siehe Abbildung 49. Schäden, Verkehrsbehinderungen und Straßensperrungen bedeuten Einschränkungen für die Anwohnerschaft sowie eine erschwerte Erreichbarkeit der Menschen für Pflege- und Rettungsdienste. Auch die Erreichbarkeit von Betriebsstätten kann dadurch beeinträchtigt werden.

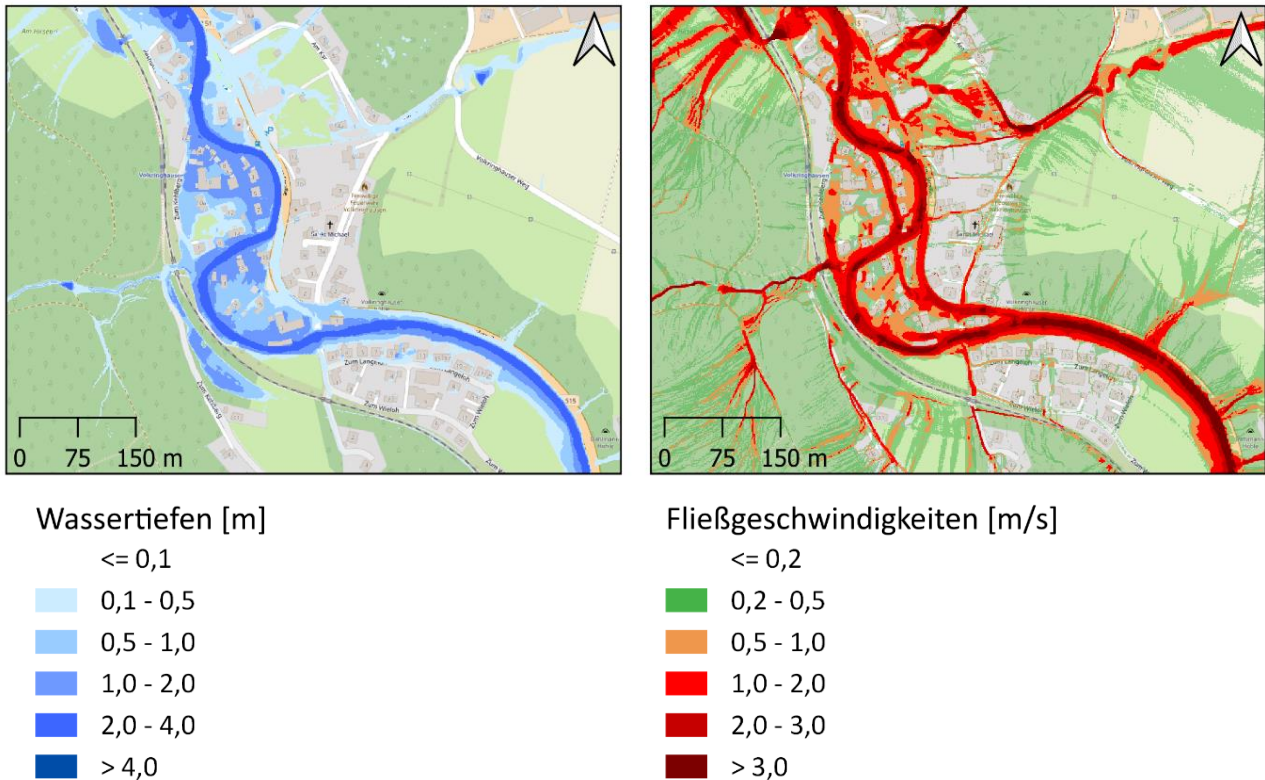


Abbildung 49: Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 515 im Ortsteil Volkringhausen (Balve) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

6.1.3. Trockenheit – Schäden an Wald und Natur

Durch langanhaltende Trockenphasen in Kombination mit dem starken Borkenkäferbefall sind im Teilraum Hönne bereits großflächige Waldschäden zu verzeichnen (siehe Beispiel in Abbildung 50). Im kreisweiten Vergleich ist dieses Gebiet bisher weniger stark von Kalamitätsschäden betroffen als die anderen beiden Teilräume. Die zukünftig zunehmenden Trockenperioden erhöhen jedoch den Trockenstress für die Bäume weiter, wodurch sie anfälliger für Schadorganismen und Windbruch werden. Infolgedessen geräumte Kahlfelder erhöhen den oberflächigen Abfluss und begünstigen Bodenerosion. Dadurch können Forstwege beschädigt werden, und das abgeschwemmte erodierte Material kann Durchlässe verstopfen und weitere Schäden induzieren. Darüber hinaus steigt durch weiter zunehmende Trockenperioden und vorgeschädigte Wälder die Waldbrandgefahr.

Daher besteht im Teilraum Hönne der Handlungsbedarf, einen an das sich verändernde Klima angepassten, resilienten Mischwald aufzubauen und Eigentümerinnen und Eigentümer von Privatwald weiter aufzuklären, um beispielsweise Aufforstungen mit Fichtenmonokulturen zu verhindern. Ein wichtiger finanzieller Anreiz hierfür sind Förderrichtlinien, wie zum Beispiel die Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung forstlicher Maßnahmen im Privatwald und Körperschaftswald (FöRL Privat- und Körperschaftswald) auf Landesebene.

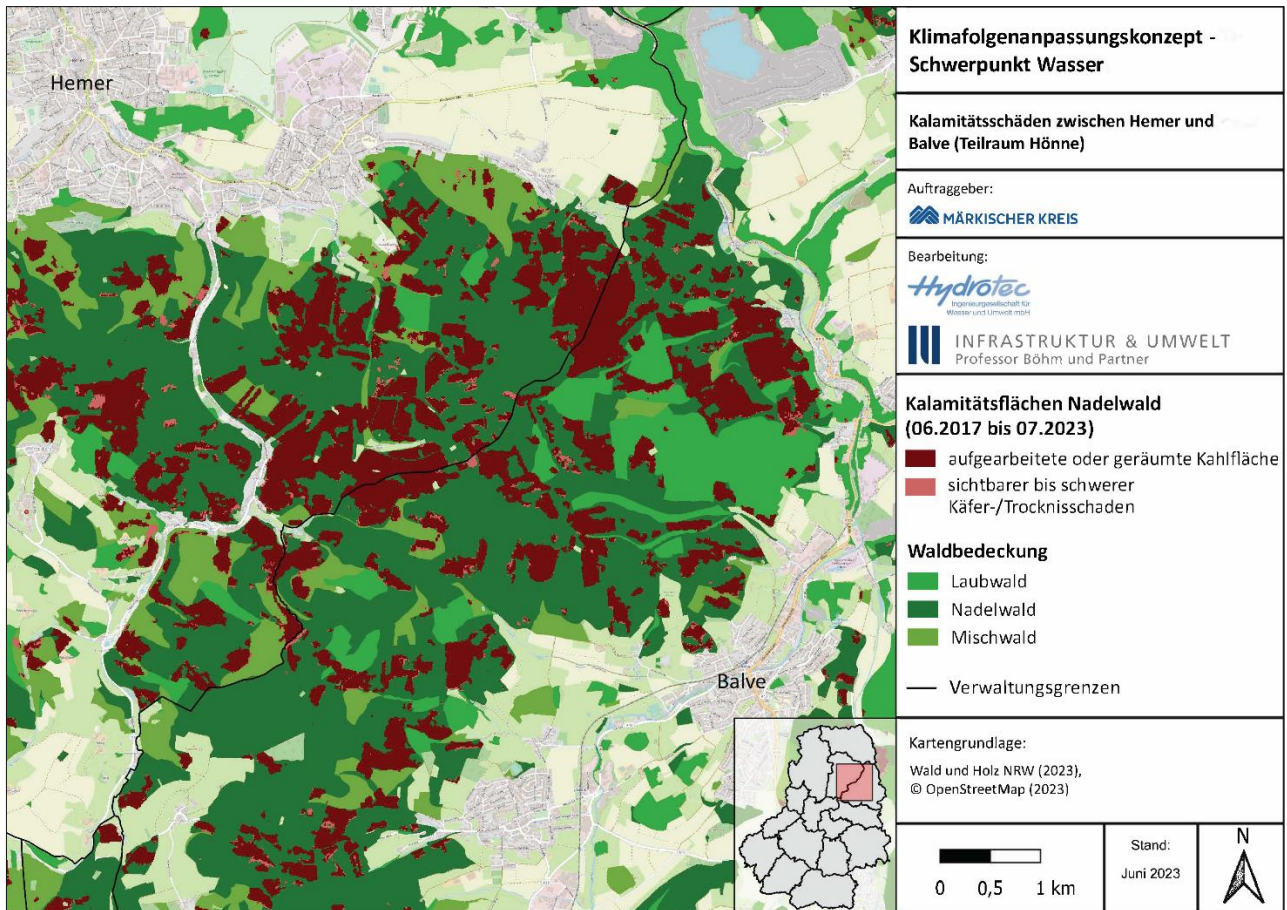


Abbildung 50: Beispiel Waldschäden: Kalamitätsflächen zwischen Hemer und Balve im Teilraum Hönne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023

Für den Naturraum sowie landwirtschaftliche Ackerflächen und Grünland bedeuten zunehmende Hitze- und Trockenperioden ebenfalls eine zusätzliche Belastung. Insbesondere im Norden des Teilraumes Hönne, vor allem in den nördlichen Gemeindeflächen von Iserlohn und Menden, liegt nach Auswertungen des LANUV NRW (2022) gebietsweise eine mittlere bis hohe Dürreempfindlichkeit des Grünlandes vor (siehe Abbildung 51).

Negative Auswirkungen von längeren Trockenperioden zeigen sich im Teilraum Hönne auch für Schutzgebiete und Gewässer. Neben der bei Niedrigwasser eingeschränkten Wasserverfügbarkeit für Flora und Fauna führt der Wassermangel zu einer erhöhten Wassertemperatur und einem Sauerstoffmangel im Wasser. In den Hitzesommern 2019 und 2020 ist der Abbabach im FFH-Gebiet Abbabach fast vollständig trockengefallen (Iserlohn, Menden, Hemer).

Im Hinblick auf die bedeutende thermische Ausgleichsfunktion von offenen Grünflächen und Wäldern sind Pflege und Erhalt sowie die Wiederherstellung von funktionsfähigen und klimaresilienten Ökosystemen ein wichtiger Baustein der Klimaanpassung im Teilraum Hönne.

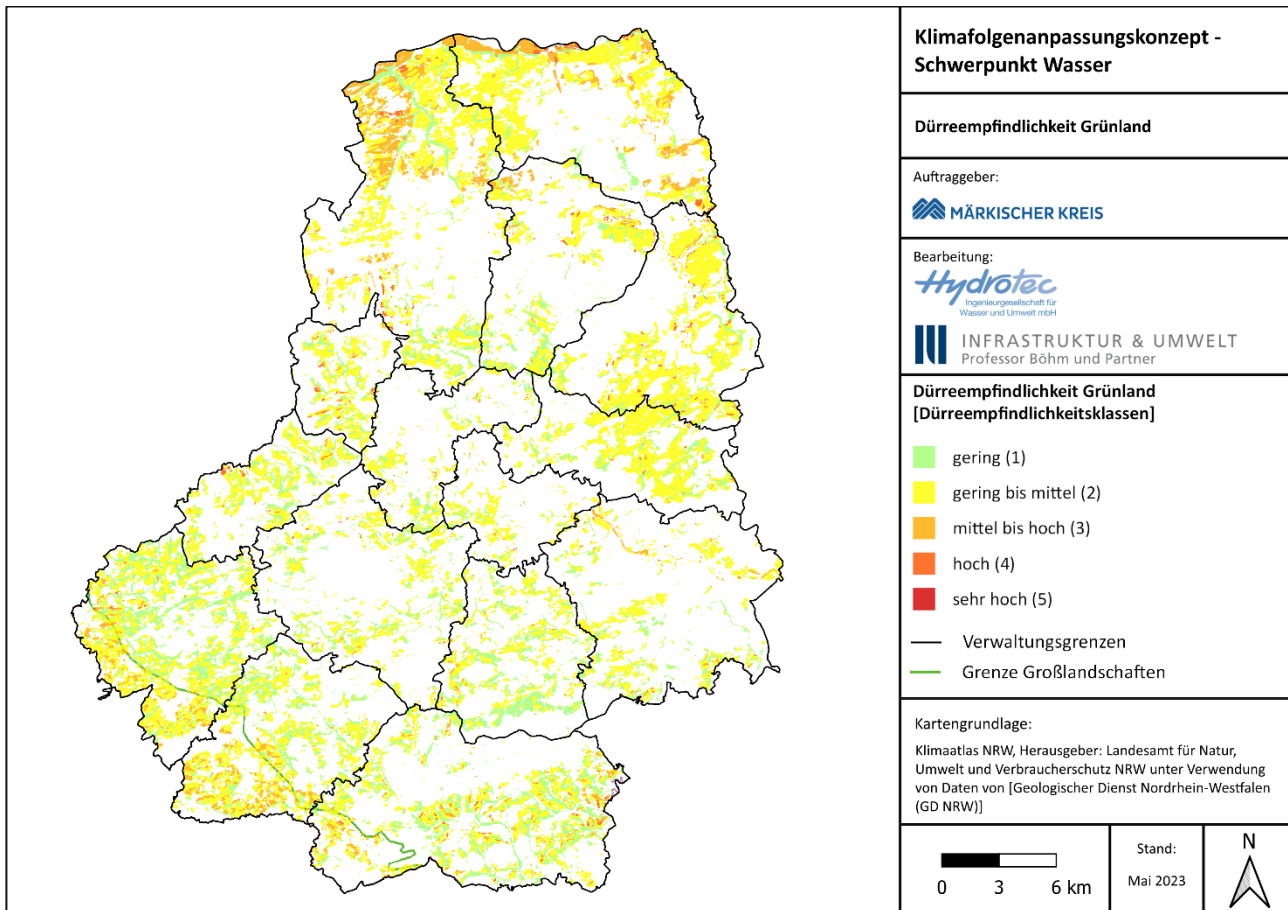


Abbildung 51: Dürreempfindlichkeit von Grünland, Übersicht für den Märkischen Kreis; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW

6.1.4. Wasserversorgung

Die Städte und Gemeinden im Teilraum Hönne beziehen ihr Trinkwasser vorwiegend aus dem Grundwasser sowie teilweise aus Uferfiltrat. Oberflächenwasser spielt bei der Trinkwassergewinnung in diesem Gebiet nur eine geringe Rolle. Die Trinkwasserversorgung im nördlichen Teilraum ist daher einerseits durch steigenden Nutzungsdruck auf die Grundwasserressourcen in Trockenperioden und andererseits durch verstärkte Trübungen des Rohwassers betroffen. Die Trübungserscheinungen sind unter anderem auf eine vermehrte Erosion als Folge der zunehmenden Waldschäden und Starkregenereignisse zurückzuführen. Es ist daher mit einer Erhöhung der Kosten für die Wasseraufbereitung zu rechnen.

Insgesamt ist die öffentliche Wasserversorgung des Teilraumes Hönne auch in Trockenperioden weitgehend gesichert. Ein besonderer Handlungsschwerpunkt kann für die in Trockenperioden gefährdete Eigenversorgung, die von Grundwasser aus Karstgebieten abhängig ist (wie z. B. in Menden), festgestellt werden. In Menden trocknen Beobachtungen zufolge die Karstgewässer immer früher im Jahr aus.

6.2. Handlungsschwerpunkte im Teilraum Lenne

Der Teilraum Lenne (Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg) im Zentrum des Märkischen Kreises zeichnet sich durch enge Kerbtäler, steile Hänge sowie durch einen hohen Waldanteil aus. Infrastrukturelemente nahe den oft stark verbauten Gewässern sind gefährdet. Es fehlt Retentionsraum, um größere Wassermassen abzupuffern. Vereinzelt Hanglagen des Teilraumes wurden hinsichtlich der Dürreempfindlichkeit als besonders gefährdet eingestuft. In der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde weisen die Grünflächen eine besonders hohe Dürrebetreffenheit auf. In den Städten Altena und Werdohl sind die forstlichen Standorte erhöht dürreempfindlich. Handlungsbedarfe bestehen vornehmlich bezüglich der hohen Erosionsgefahr an den steilen Hängen und in den Tälern, der Überflutungsgefahr von Wohngebäuden und wichtiger Infrastruktur sowie aufgrund der starken Waldschäden und dem Waldbrandrisiko durch Trockenheit.

6.2.1. Überhitzung in Siedlungskernen

Die Klimaanalysekarte für den Teilraum Lenne zeigt, dass vor allem hoch versiegelte Siedlungskerne wie beispielsweise im Ortsteil Nachrodt (Nachrodt-Wiblingwerde), in Werdohl oder Plettenberg tagsüber stark thermisch belastet sind (siehe Abbildung 52, oben). Auch die landwirtschaftlich genutzten Flächen fallen durch ihre starke thermische Belastung am Tag auf. Nachts zeigt die Klimaanalysekarte für die Siedlungsbereiche von Werdohl, Plettenberg und Altena eine schwache bis mäßige Überwärmung. Die starke Hitzebelastung in den Siedlungskernen tagsüber und die schwache bis mäßige Überwärmung nachts beeinträchtigen insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Hochaltrige und Kinder.

Der hohe Waldanteil im Teilraum Lenne wirkt dem entgegen; aufgrund von Verdunstungskälte und Schattenwurf bieten sie an heißen Tagen kühlere Zufluchtsorte. Allerdings können die großflächigen Kalamitätsschäden im Teilraum Lenne die Ausgleichsfunktion der Wälder stark beeinträchtigen (siehe Kapitel 6.2.4). Daher gilt es, durch geeignete Maßnahmen der weiteren Überhitzung in den Siedlungen entgegenzuwirken und insbesondere Flächen mit hoher thermischer Ausgleichsfunktion zu erhalten und pflegen.

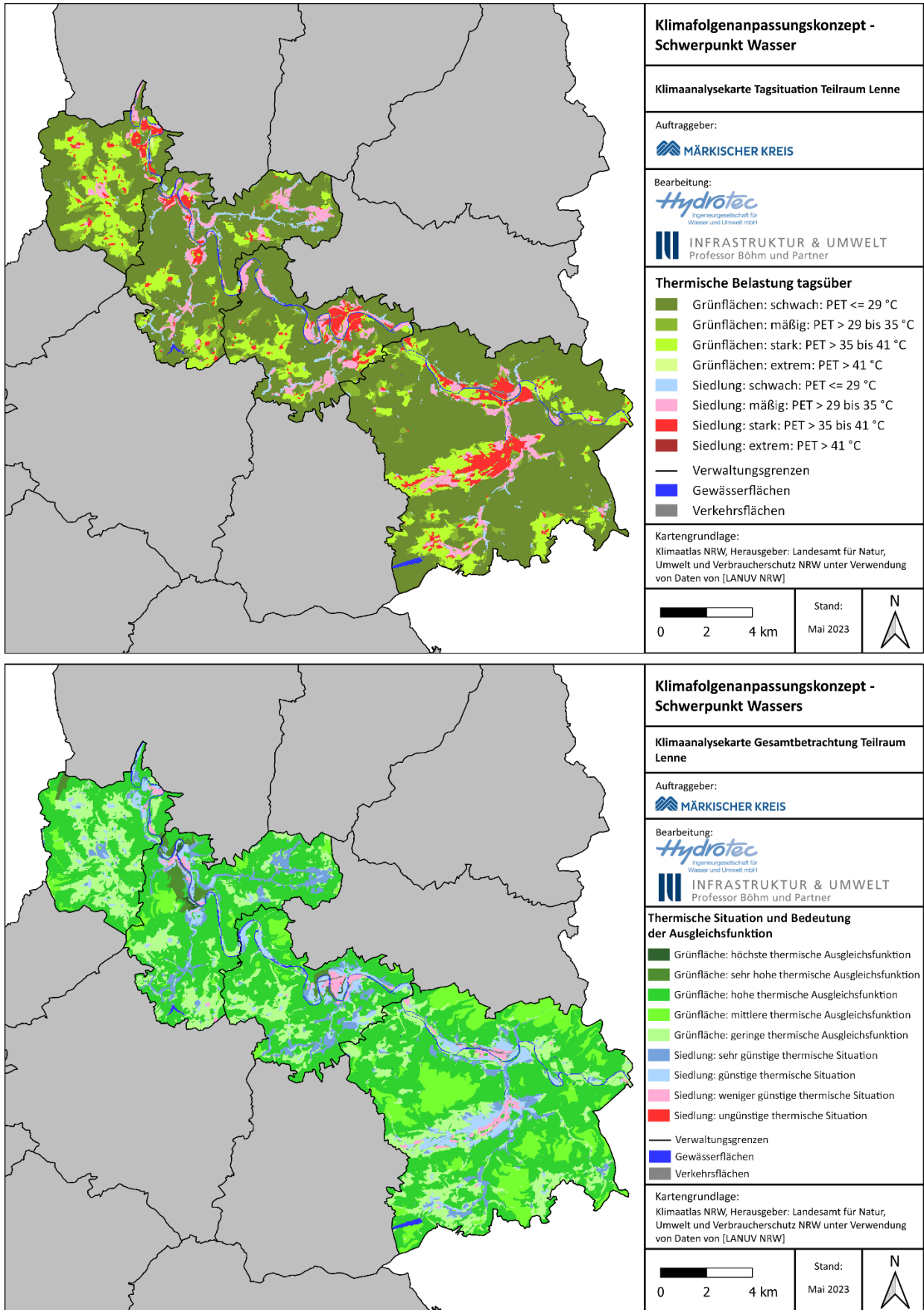


Abbildung 52: Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Lenne; Quelle: IU 2023, Datengrundlage LANUV NRW

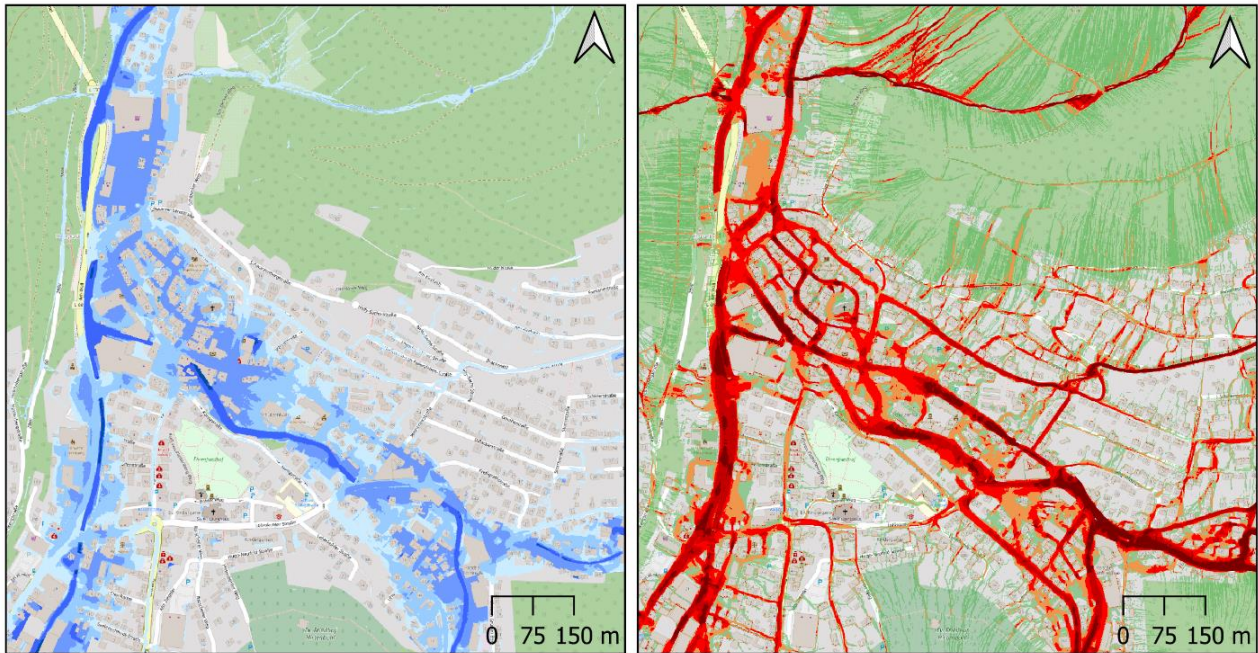
6.2.2. Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser

Überflutungen in zentralen Ortslagen im Teilraum Lenne wirken sich auf mehrere Handlungsfelder aus. Im Folgenden werden die besonderen Handlungsbedarfe in diesem Gebiet mit Beispielen für die Betroffenheit von Wohnbebauung und der dort lebenden Bevölkerung (a), verschiedener sozialer (b) und kritischer (c) Infrastruktur, Industrie und Gewerbe (d) sowie der Verkehrsinfrastruktur (e) aufgezeigt.

a) Überflutungsgefährdung von Wohnbebauung

Im Teilraum Lenne sind zahlreiche Gebäude, zentrale Straßenverbindungen und weitere Infrastruktur überflutungsgefährdet. Beispielsweise sind in Altena die Rahmede, die Nette sowie z.T. die Brachtenbecke stark überbaut. In diesem Gebiet besteht aufgrund der steilen Talflanken eine besondere Gefährdung durch hohe Fließgeschwindigkeiten bei Starkregen, was für die im Tal liegenden Siedlungsgebiete und die dort lebende Bevölkerung eine hohe Gefährdung bedeutet. Auch in zentralen Ortslagen mit hoher Versiegelung, wie beispielsweise in der Plettenberger Innenstadt (siehe Abbildung 53), liegen hohe Betroffenheiten vor. Hier zeigen die Modellierungsergebnisse Fließgeschwindigkeiten von weiträumig bis zu 3 m/s, stellenweise über 3 m/s. Dies birgt eine große Gefahr für Leib und Leben, nicht nur von vulnerablen Personengruppen.

Außerdem liegen im Teilraum Lenne an verschiedenen Stellen Wohn- und Gewerbegebiete im Überschwemmungsgebiet des HQextrem (eines extremen Hochwasserereignisses), wie unter anderem an der Lenne und Verse (Werdohl) sowie an der Else und Oester (Plettenberg). Hier besteht ebenfalls eine hohe Betroffenheit und der Handlungsbedarf zur Umsetzung von Maßnahmen zu Überflutungsvorsorge und -schutz.



Wassertiefen [m]

- <= 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

Fließgeschwindigkeiten [m/s]

- <= 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- > 3,0

Abbildung 53: Beispiel für die Betroffenheit einer Innenstadt: Überflutungsgefährdung der Innenstadt Plettenberg bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

b) Überflutungsgefährdung von sozialer Infrastruktur

Besonderer Handlungsbedarf besteht bei der Betroffenheit sozialer Infrastruktur. Bei hohen Wassertiefen und/oder hohen Fließgeschwindigkeiten sind Vorsorge- und Schutzmaßnahmen vordringlich. Bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (das entspricht 1,8 km/h bzw. etwa einem Drittel der normalen Schrittgeschwindigkeit) und entsprechenden Wassertiefen besteht eine ernstzunehmende Gefahr für Leib und Leben von Personen (LAWA 2006). Besonders gefährdet sind vulnerable Personengruppen wie Kinder und Hochalt-rige.

Ein Beispiel für eine stark gefährdete soziale Einrichtung im Teilraum Lenne ist das Seniorenzentrum Versetal im Ortsteil Kleinhammer (Werdohl) (siehe Abbildung 54). Bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) wird die unmittelbar angrenzende Straße (Pungelscheider Weg) zu einer Abflussbahn mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten bis über 3 m/s. Daraus ergeben sich insgesamt hohe Schädigungspotentiale für Menschen, Bebauung, Sachgüter, Verkehrsinfrastruktur etc.

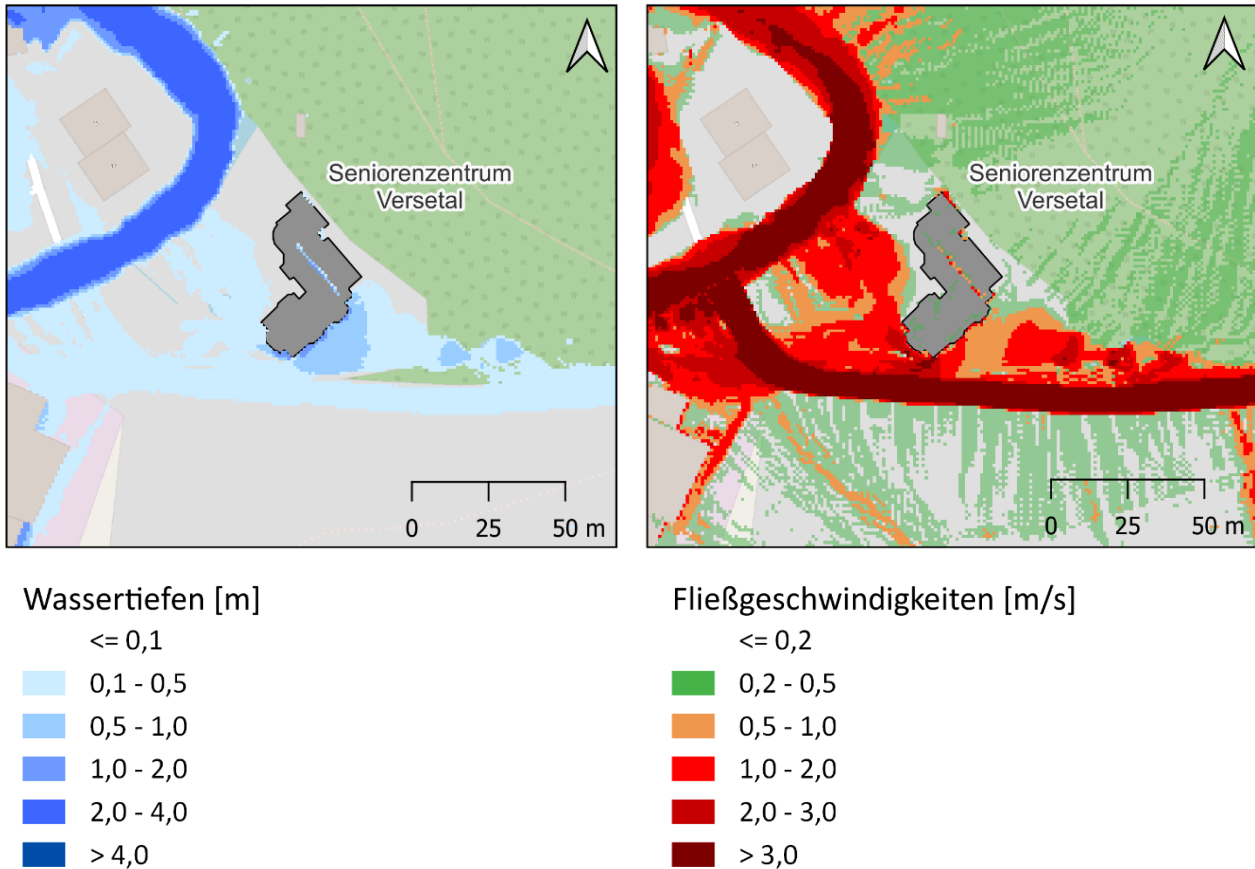


Abbildung 54: Beispiel für die Betroffenheit sozialer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung des Seniorencentrums Versetal im Ortsteil Kleinhammer (Werdohl) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

c) Überflutungsgefährdung von kritischer Infrastruktur

Auch die Überflutungsgefährdung kritischer Infrastruktur zeigt einen besonderen Handlungsbedarf im Teilraum Lenne auf. So ist z. B. die Feuer- und Rettungswache in Altena bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) gefährdet (siehe Abbildung 58). Oberflächenwasser fließt mit hohen Geschwindigkeiten den Hang hinab und staut sich im Bereich der Feuerwache zu einer Wassertiefe von bis zu 2 m auf, was zu einer Ablagerung von zuvor erodiertem Material führen kann. Es kann zu Einschränkungen in der Erreichbarkeit und Einsatzfähigkeit der Feuerwehr kommen.

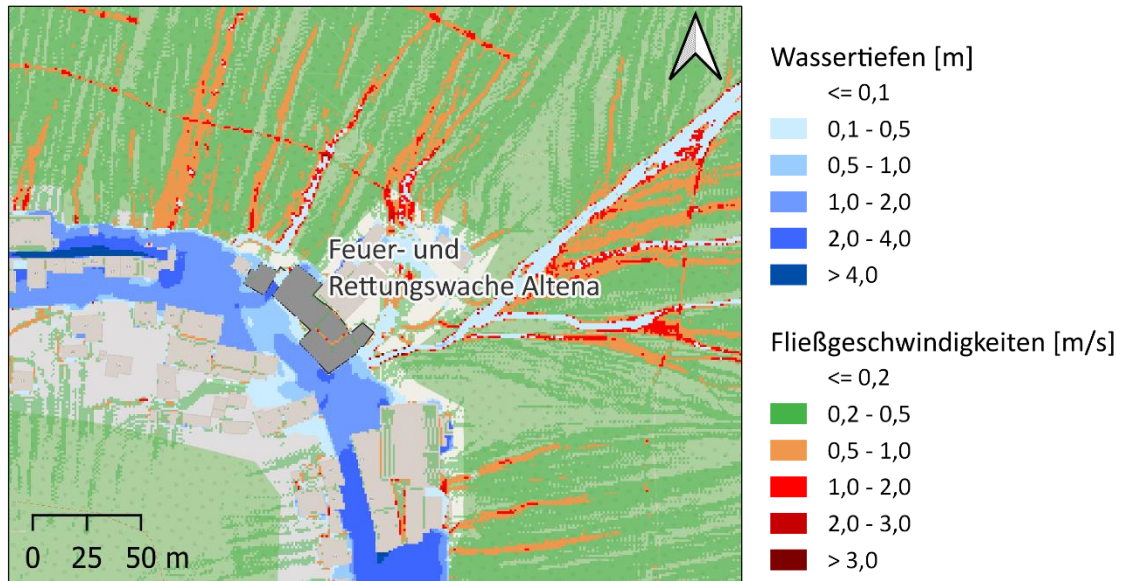


Abbildung 55: Beispiel für die Betroffenheit kritischer Infrastruktur: Überflutungsgefährdung der Feuer- und Rettungswache Altena bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

d) Überflutungsgefährdung von Industrie und Gewerbe

Industrie und Gewerbe sind im Teilraum Lenne ebenfalls potenziell überflutungsgefährdet. Insbesondere Betriebe in Tallage und entlang von Gewässern sind gefährdet. Ein Beispiel ist das Gewerbegebiet Eveking (Werdohl) an der Verse, wo ein extremes Niederschlagsereignis zu Wassertiefen von bis über 4 m führen kann, wie Abbildung 56 zeigt. Die hohen Wassertiefen können zu Einschränkungen der Betriebsabläufe, Schäden an Produktionsanlagen oder Lieferschwierigkeiten führen. Schadstoffe können in die Umwelt gelangen. Daher besteht ein erhöhter Handlungsbedarf im Teilraum Lenne, Vorsorge- und Schutzmaßnahmen an Gewerbebeständen durchzuführen.

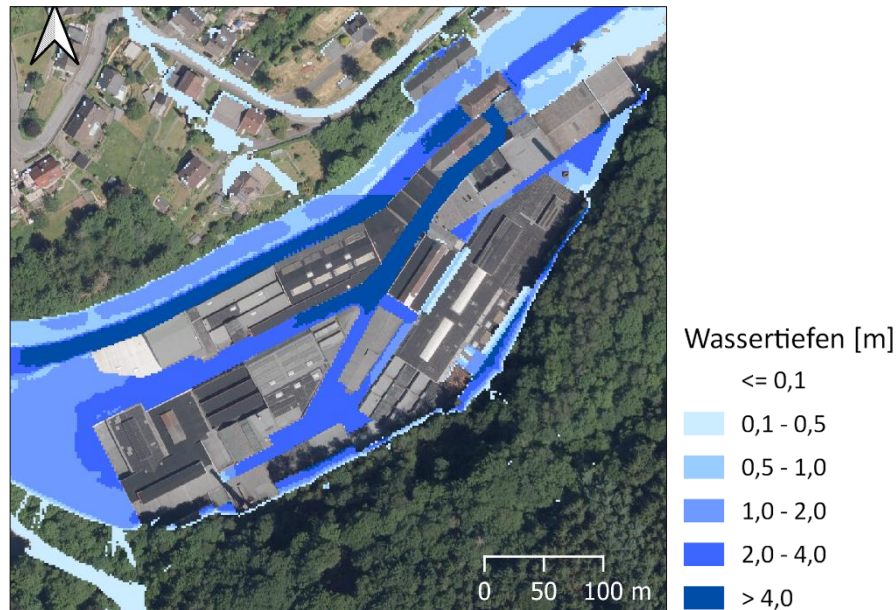


Abbildung 56: Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung im Gewerbegebiet Evekling (Werdohl) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

e) Überflutungsgefährdung von Verkehrsinfrastruktur

Im Teilraum Lenne sind bei einem extremen Niederschlagsereignis zentrale Verkehrsverbindungen betroffen, die aufgrund ihres Verbindungscharakters bei Straßenüberspülung oder -schäden zu umfangreichen Verkehrsbeeinträchtigungen führen.

Besonders betroffen sind Verkehrsverbindungen in steilen Tälern wie beispielsweise im Lennetal die Bundesstraße 236 und die Bahnschienen im Ortsteil Ohle (Plettenberg), wo sich bei einem extremen Niederschlagsereignis auf der Fahrbahn bzw. entlang der Schienen Wassertiefen bis zu 2 m und Abflussbahnen mit Fließgeschwindigkeiten bis 2 m/s einstellen können, siehe Abbildung 57. Mögliche Folgen sind Schäden an der Verkehrsinfrastruktur sowie Verkehrsbehinderungen und Straßensperrungen. Diese bedeuten Einschränkungen für die Anwohnerschaft sowie eine erschwerte Erreichbarkeit der Menschen für Pflege- und Rettungsdienste. Auch die Erreichbarkeit von Betriebsstätten kann dadurch beeinträchtigt werden.

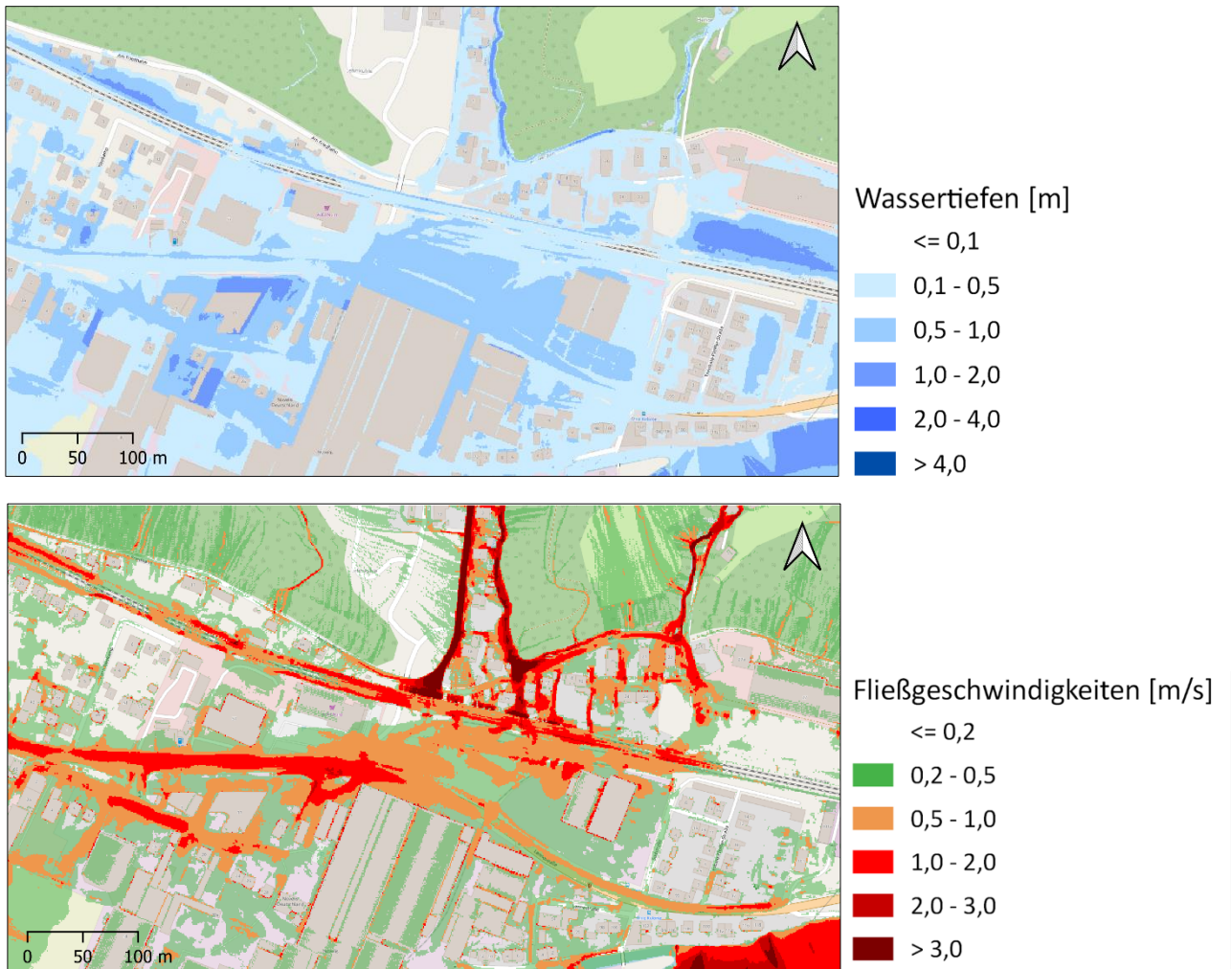


Abbildung 57: Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 236 (Lennestraße) und der Bahnschienen im Ortsteil Ohle (Plettenberg) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

6.2.3. Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern

In einer Starkregensituation kann es an den steilen Hängen des Teilraumes Lenne zu hohen Fließgeschwindigkeiten bis über 3 m/s kommen (siehe Beispiel in Abbildung 58). In Kombination mit Waldschäden und kahlen Hängen oder Feldern kann verstärkt Erosion stattfinden und zu erheblichen Schäden an den darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen führen. Daher wurde hier ein besonderer Handlungsschwerpunkt im Teilraum Lenne identifiziert.

Als ein Beispiel wird nachfolgend der Ortsteil Buchholz (Altena) dargestellt (siehe Abbildung 58), der am Hang unmittelbar unterhalb von Kalamitätsflächen liegt. Bei einem Starkregenereignis fließt das Wasser mit hohen Fließgeschwindigkeiten ab, was einerseits eine Gefährdung von Personen bedeutet, andererseits eine mögliche Beschädigung von Gebäuden durch den Wasserabfluss in Kombination mit erodiertem Material verursacht. Exemplarisch wird außerdem der Kreinberger Weg im Ortsteil Nachrodt (Nachrodt-Wiblingwerde) gezeigt (siehe Abbildung 59). Hier fließt das Wasser bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) mit Geschwindigkeiten von über 3 m/s die Straßen hinunter. Bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 2 m/s können Gebäude beschädigt werden (LANUV NRW 2018). Das schnell abfließende Wasser stellt somit eine große Gefahr dar und kann Menschen und Sachgüter mit sich reißen.

Als Folge der hohen Fließgeschwindigkeiten können zudem Straßen unterspült und wichtige Versorgungsleitungen freigelegt werden. Erodierendes und mitgeschwemmtes Material kann zusätzlich Durchlässe verstopfen, wodurch sich Wasser zurückstaut und umliegende Grundstücke und Gebäude überflutet werden. Neben zahlreichen Privatgebäuden sind auch viele soziale und kritische Infrastruktureinrichtungen betroffen.

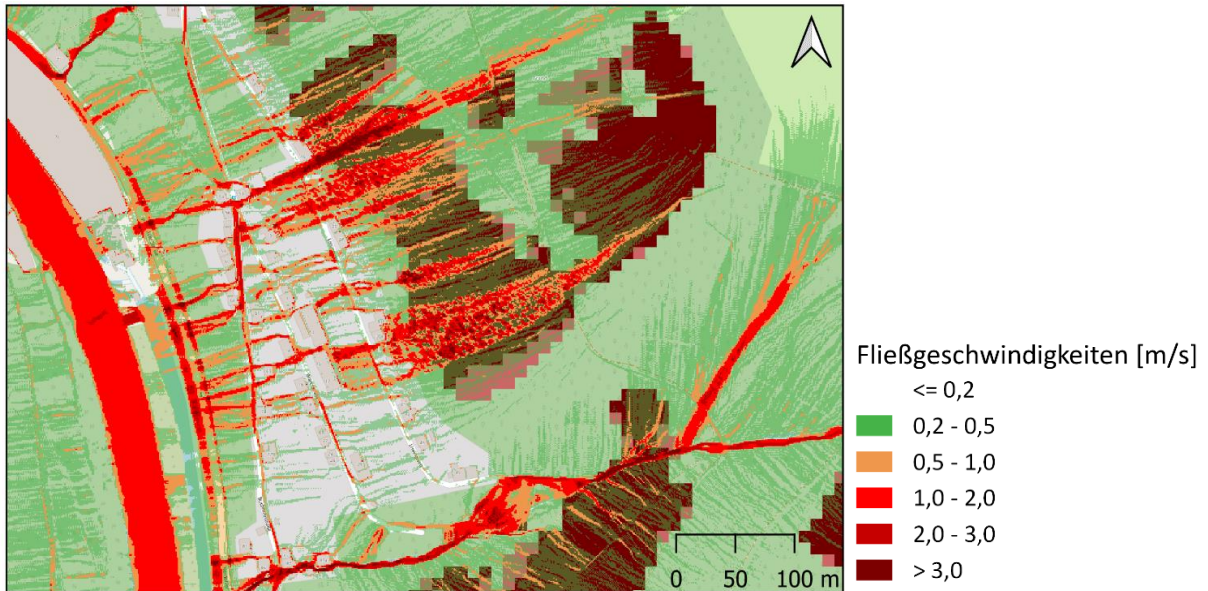


Abbildung 58: Beispiel für die Betroffenheit mit Erosionsfolgen: Abflussbahnen im Ortsteil Buchholz (Altena), Darstellung der Fließgeschwindigkeiten bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) in Kombination mit Kalamitätsflächen; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023, Hydrotec 2023

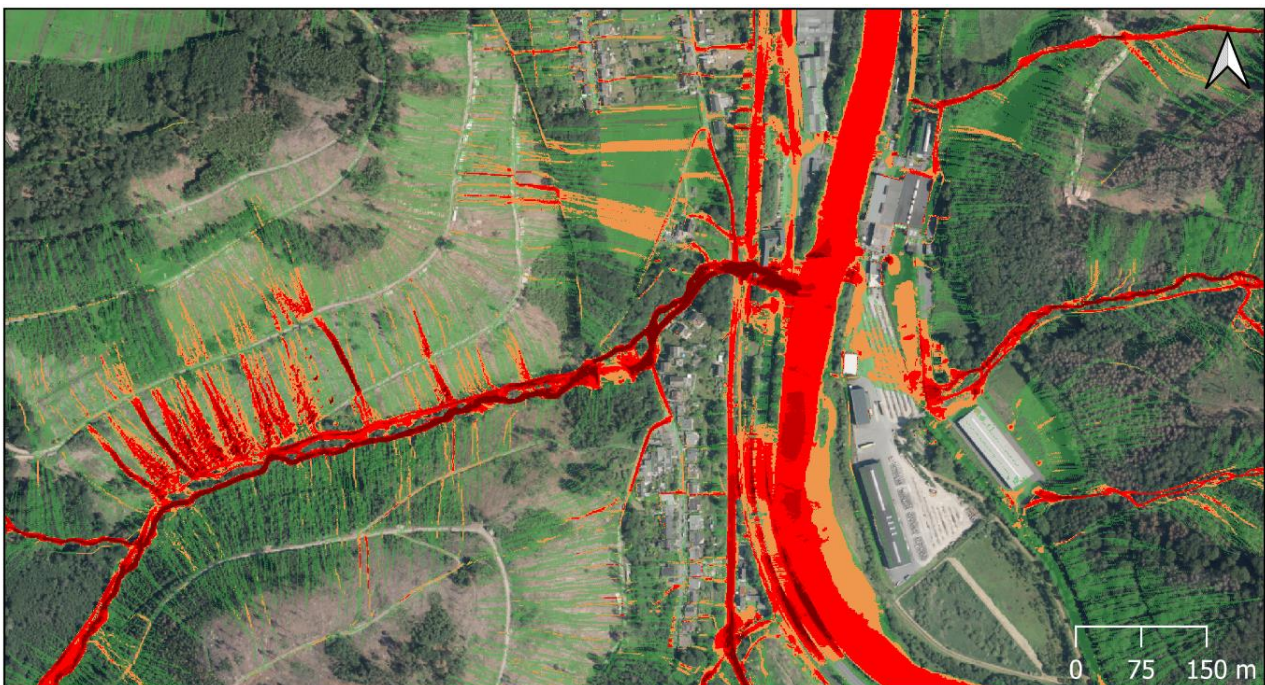


Abbildung 59: Beispiel für die Betroffenheit mit Erosionsfolgen: Abflussbahnen im Ortsteil Nachrodt (Nachrodt-Wiblingwerde) im Bereich des Kreinberger Wegs und der Altenaer Straße; Darstellung der Fließgeschwindigkeiten bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) in Kombination mit Kalamitätsflächen (Luftbild); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec,

6.2.4. Trockenheit – Waldschäden und Waldbrandrisiko

Der Teilraum Lenne umfasst mit 60,5 % den größten Waldanteil der drei Teilräume im Märkischen Kreis. Die Waldflächen im Teilraum Lenne sind durch die langanhaltenden Trockenphasen der vergangenen Jahre in Kombination mit dem starken Borkenkäferbefall bereits sehr stark geschädigt (siehe Abbildung 60 mit einem Beispiel ausgedehnter Kalamitätsflächen nördlich von Plettenberg). Vielerorts ersetzen weite Kahlflächen ehemalige Waldflächen. Die Kahlflächen an Hängen erhöhen die Erosionsgefährdung, was bei Starkregen verschiedene Schadensrisiken birgt (vergleiche Kapitel 6.2.3). Zunehmende Waldschäden infolge Trockenheit und Schädlingsbefall führen zu sinkender Wasserrückhaltekapazität und abnehmender thermischer Ausgleichsleistung der Wälder. Daher ist es wichtig, im Teilraum Lenne durch zukunftsfähigen Waldumbau die Resilienz der Waldflächen gegenüber Klimaveränderungen zu erhöhen und die thermische Ausgleichsfunktion der Wälder zu sichern.

Darüber hinaus steigt durch Trockenheit und vorgeschädigte Wälder die Waldbrandgefahr. Die Löschwasserversorgung im Teilraum Lenne ist aufgrund von teilweise trockenfallenden Löschteichen und schlechter Erschließung durch Forstwege stellenweise mangelhaft. Ein intaktes Forstwegenetz ist die Grundvoraussetzung für die schnelle Löschung von Waldbränden (COME-ON 2022b).

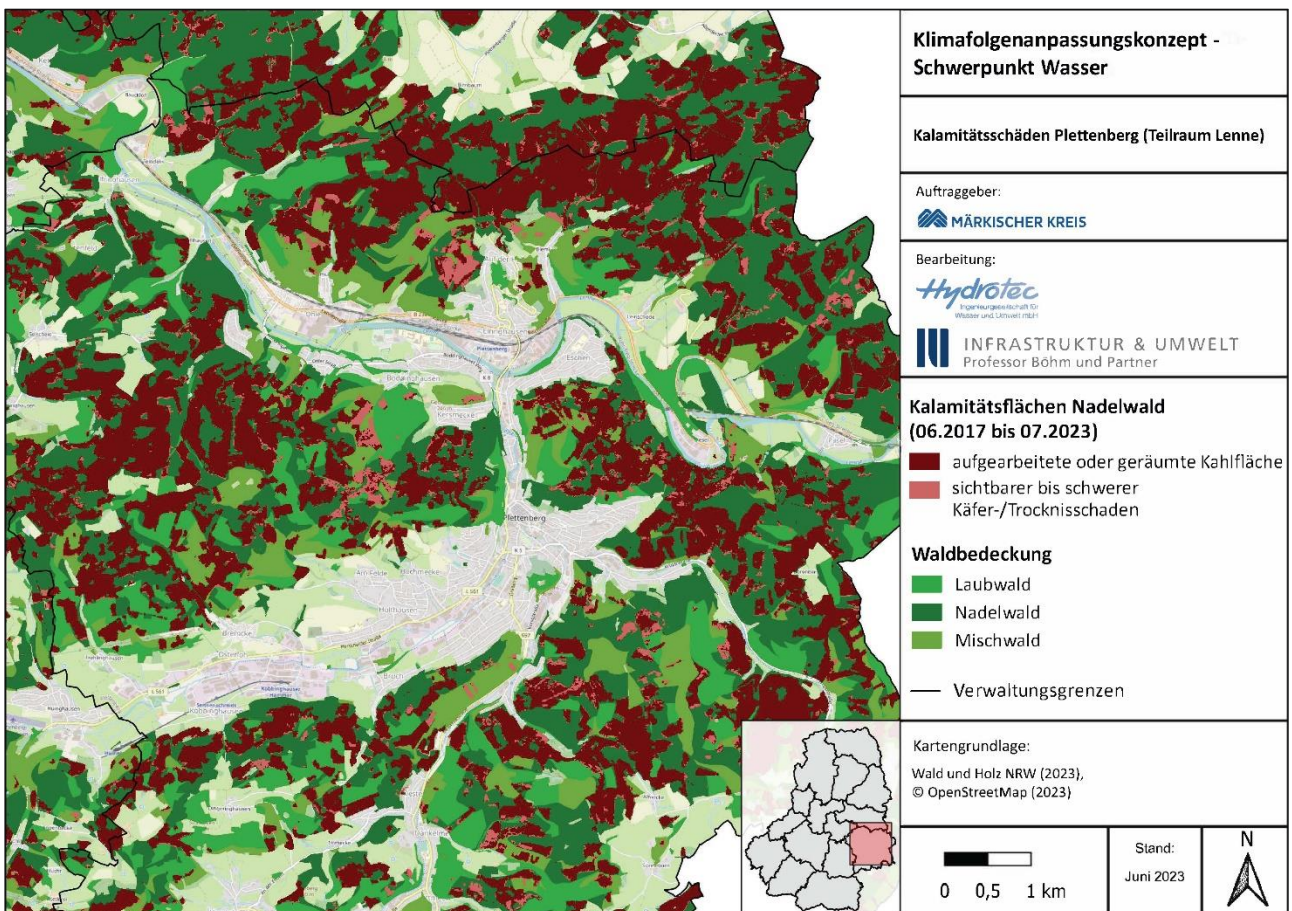


Abbildung 60: Kalamitätsflächen in Plettenberg (Teilraum Lenne); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023

6.2.5. Wasserversorgung

Die Trinkwassergewinnung im Teilraum Lenne ist sehr heterogen. Es überwiegt die Gewinnung aus Oberflächenwasser, vorrangig durch Talsperren. Diese sind von erhöhten Verdunstungsraten und Niederschlagsmangel in den zunehmenden Trockenperioden betroffen. Insbesondere im Stadtgebiet von Plettenberg ist die Wasserversorgung durch viele Eigenversorgungsanlagen sehr dezentral organisiert. Gefährdet ist die dezentrale Wasserversorgung ohne Notversorgung. In Trockenperioden können Brunnen zeitweise versiegen, und die Stadtwerke müssen ggf. aufwendig die einzelnen Ortsteile oder Einzelhöfe mit Trinkwasser versorgen. Daher ist sowohl für die öffentliche zentrale als auch für die dezentrale Wasserversorgung ein besonderer Handlungsbedarf festzustellen.

Betroffenheiten bestehen außerdem hinsichtlich der Wasserqualität. Wasserschutzgebiete werden durch Waldschäden, Nährstoffbelastung und Erosion belastet. Bei Starkregen kommt es an Kalamitätshängen zu verstärkter Erosion und einem vermehrten Eintrag von organischem Material. Durch Starkregenereignisse können darüber hinaus wichtige Versorgungsleitungen freigelegt und beschädigt werden, die grundlegend für die Trinkwasserversorgung sind.

6.3. Handlungsschwerpunkte im Teilraum Volme

Der Teilraum Volme (Schalksmühle, Lüdenscheid, Herscheid, Halver, Kierspe und Meinerzhagen) zeichnet sich durch ein differenziertes Relief mit hohen Lagen und tief eingeschnittenen Täler sowie durch zahlreiche Talsperren aus. Besonderen Handlungsbedarf gibt es in diesem Gebiet hinsichtlich der hohen Erosions- und Überflutungsgefährdung zentraler Ortslagen und wichtiger Infrastruktur sowie perspektivisch der vorwiegend von Talsperren abhängigen öffentlichen Wasserversorgung.

6.3.1. Überhitzung in Siedlungskernen

Je nach Landnutzung und -bedeckung ergeben sich unterschiedliche thermische Belastungen. Im Teilraum Volme ist Lüdenscheid als größte Stadt tagsüber thermisch am stärksten belastet, wie auf Abbildung 61 (oben) deutlich wird. Andere Städte wie Halver, Kierspe oder Meinerzhagen weisen ebenfalls eine erhöhte Hitzebelastung am Tag auf. Der Teilraum Volme weist zudem einen hohen Anteil an landwirtschaftlichen Flächen auf, welche tagsüber ebenfalls einer starken thermischen Belastung ausgesetzt sind (z. B. Halver, aber auch Kierspe, Meinerzhagen und Schalksmühle). Die starke Hitzebelastung in den Siedlungsbereichen tagsüber beeinträchtigt insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Hochaltrige und Kinder.

Für den thermischen Ausgleich sind die vielen Grünflächen mit einer hohen thermischen Ausgleichsfunktion von großer Bedeutung (in Abbildung 61, unten, mittelgrün dargestellt). Diese gilt es in ihrer Funktionsfähigkeit zu erhalten und zu pflegen.

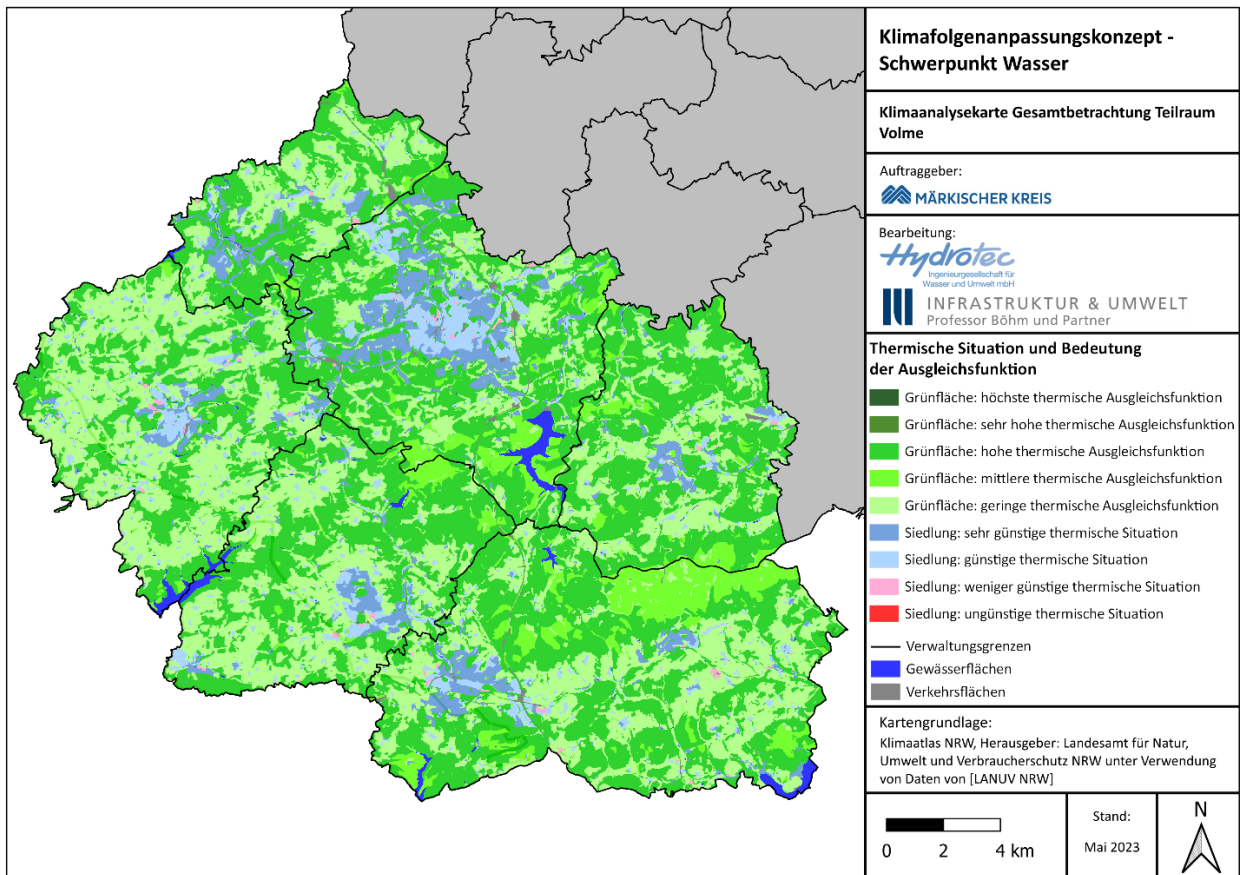
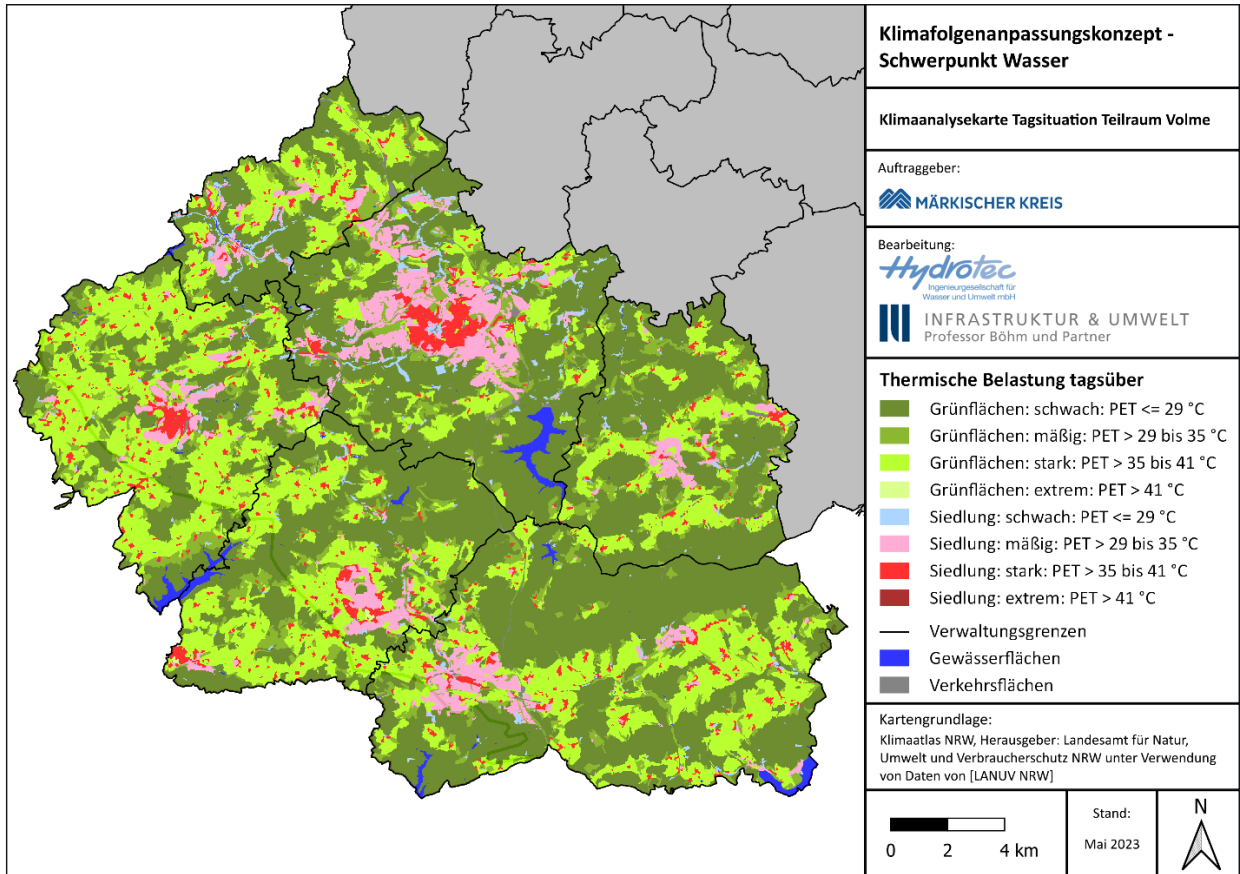


Abbildung 61: Klimaanalysekarte Tagsituation (oben) und Gesamtbetrachtung (unten) für den Teilraum Volme; Quelle: IU 2023, Datengrundlage: LANUV NRW 2023

6.3.2. Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser

Überflutungen in zentralen Ortslagen im Teilraum Volme wirken sich auf mehrere Handlungsfelder aus. Im Folgenden werden die besonderen Handlungsbedarfe in diesem Gebiet mit Beispielen für die Betroffenheit von Wohnbebauung und der dort lebenden Bevölkerung (a), verschiedener sozialer (b) und kritischer (c) Infrastruktur sowie Industrie und Gewerbe (d) sowie der Verkehrsinfrastruktur (e) aufgezeigt.

a) Überflutungsgefährdung von Wohnbebauung

Im Teilraum Volme sind zahlreiche Wohngebiete und zentrale Ortslagen überflutungsgefährdet. Aufgrund von fehlenden Retentions- und Versickerungsflächen wird in stark versiegelten Siedlungsbereichen das Kanalsystem bei Starkregen überlastet. Das Regenwasser fließt oberflächlich ab und flutet auf dem Weg zum Vorfluter unter anderem wichtige Verkehrswege: Straßenschäden und -sperrungen, Zugausfälle etc. können die Mobilität der Anwohnerschaft stark einschränken.

Beispielsweise sind das Zentrum und der Bahnhof von Schalksmühle einem erhöhten Gefährdungs- und Schädigungspotential ausgesetzt, wie Abbildung 62 zeigt. Hier zeigen Modellierungsergebnisse bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) Fließgeschwindigkeiten von weiträumig bis zu 3 m/s - stellenweise sogar über 3 m/s - innerhalb dicht besiedelter Innenstadtgebiete im Bereich der Hälverstraße an (siehe Abbildung 45). Dies birgt eine große Gefahr für Leib und Leben, nicht nur von vulnerablen Personengruppen.

Zahlreiche weitere Siedlungsgebiete im Teilraum Volme sind ebenfalls überflutungsgefährdet mit hohen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten, unter anderem der Ortskern von Meinerzhagen, Hüinghausen (Herscheid) und Oberbrügge (Halver).

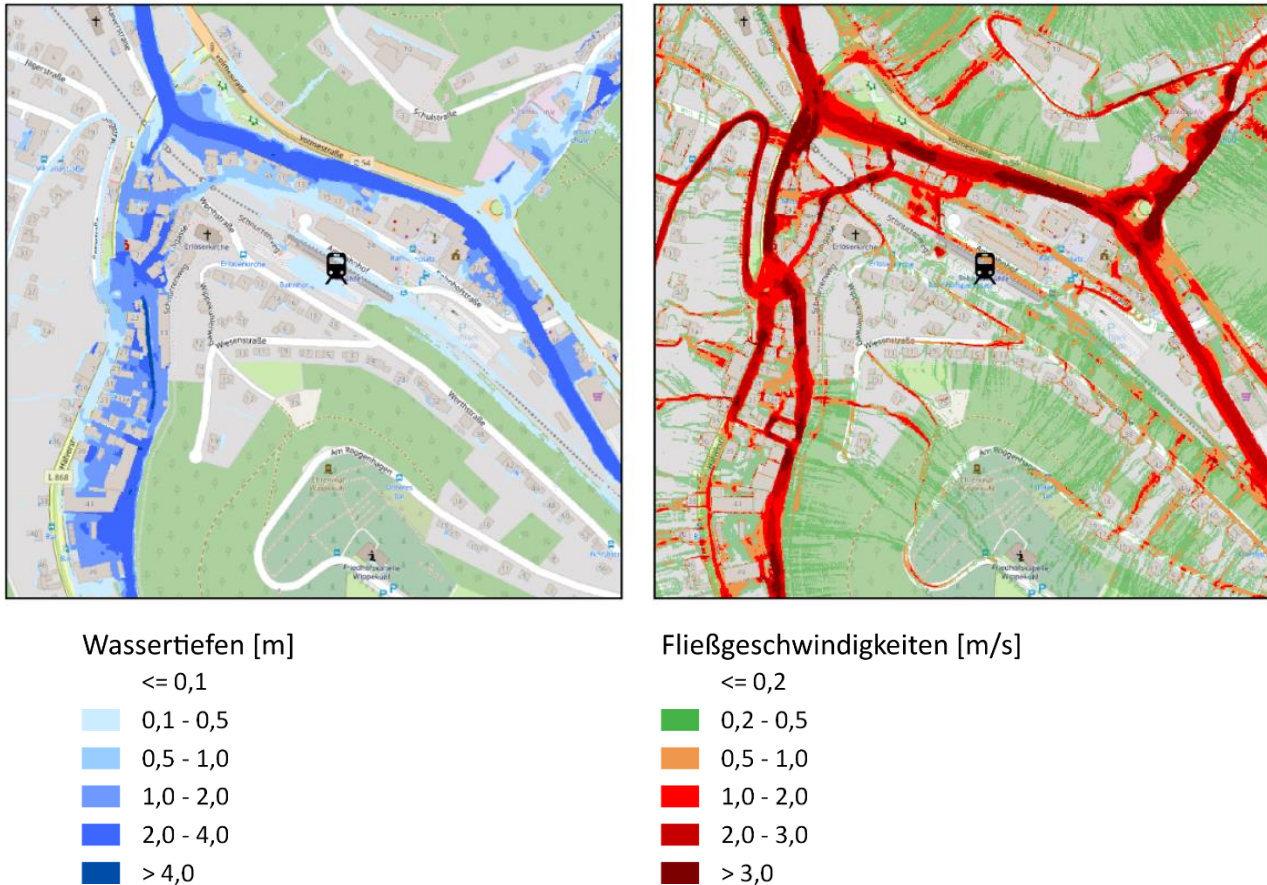


Abbildung 62: Beispiel für die Betroffenheit dicht bebauter Siedlungsbereiche: Überflutungsgefährdung im Zentrum von Schalkmühle bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

b) und c) Überflutungsgefährdung von sozialer und kritischer Infrastruktur

Besonderer Handlungsbedarf besteht bei der Betroffenheit sozialer und kritischer Infrastruktur. Bei hohen Wassertiefen und/oder hohen Fließgeschwindigkeiten sind Vorsorge- und Schutzmaßnahmen vordringlich. Bereits ab einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s (das entspricht 1,8 km/h bzw. etwa einem Drittel der normalen Schrittgeschwindigkeit) und entsprechenden Wassertiefen besteht eine ernstzunehmende Gefahr für Leib und Leben von Personen (LAWA 2006). Besonders gefährdet sind vulnerable Personengruppen wie Kinder und Hochaltrige.

Ein Beispiel für die Betroffenheit einer kritischen Einrichtung im Teilraum Volme ist die Rettungswache Meinerzhagen (siehe Abbildung 63, oben). Bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h) kann die Volme die Wassermassen nicht mehr abführen, und auf der anliegenden B54 bilden sich Abflussbahnen mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten von über 3 m/s. Dies behindert die Erreichbarkeit und den Betrieb wesentlich und kann dramatische Folgen haben, wenn die Einsatzfähigkeit der Feuerwehr eingeschränkt ist.

Neben der kritischen ist auch die soziale Infrastruktur betroffen, wie unter anderem das Freibad Herscheid (siehe Abbildung 63, unten).

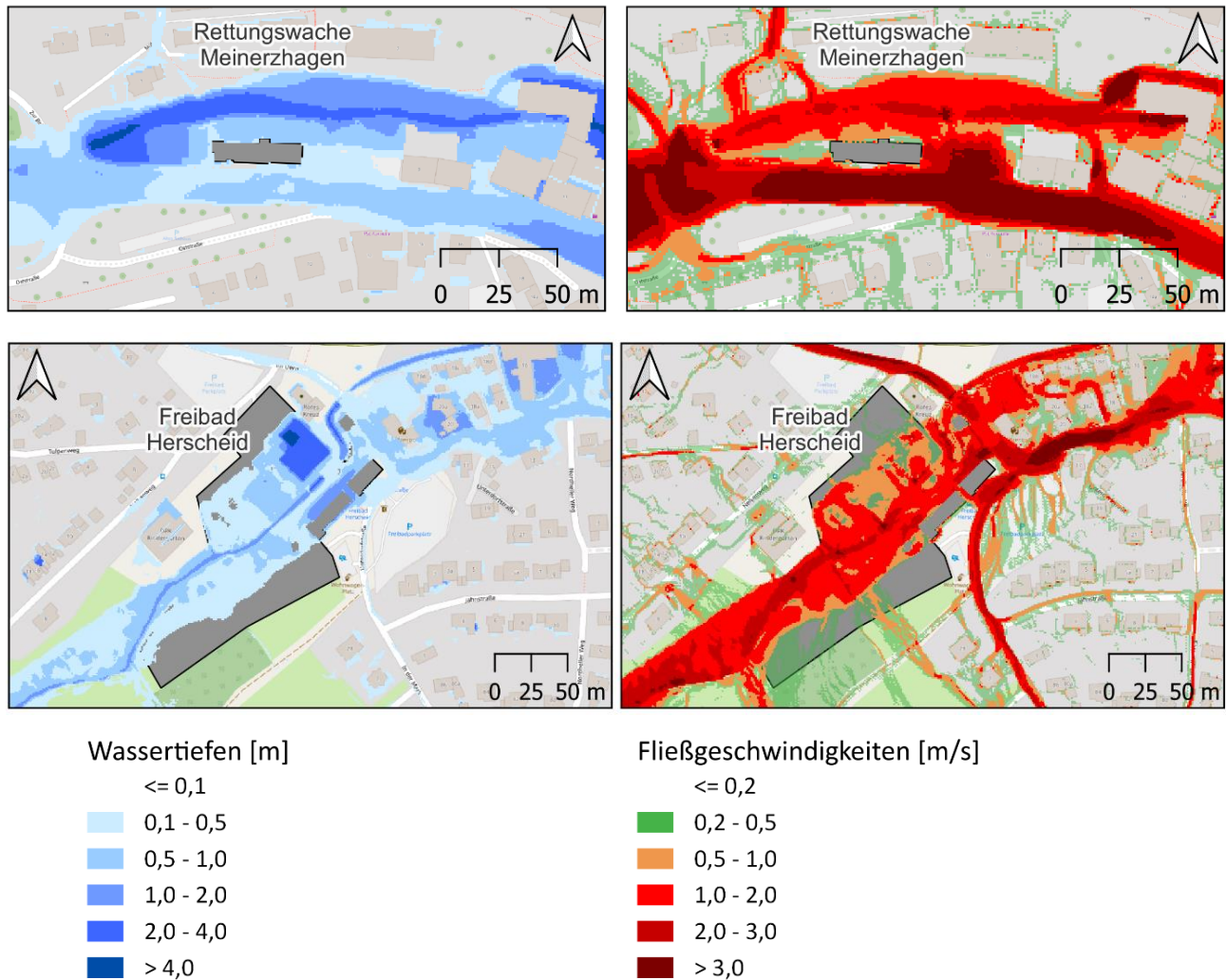
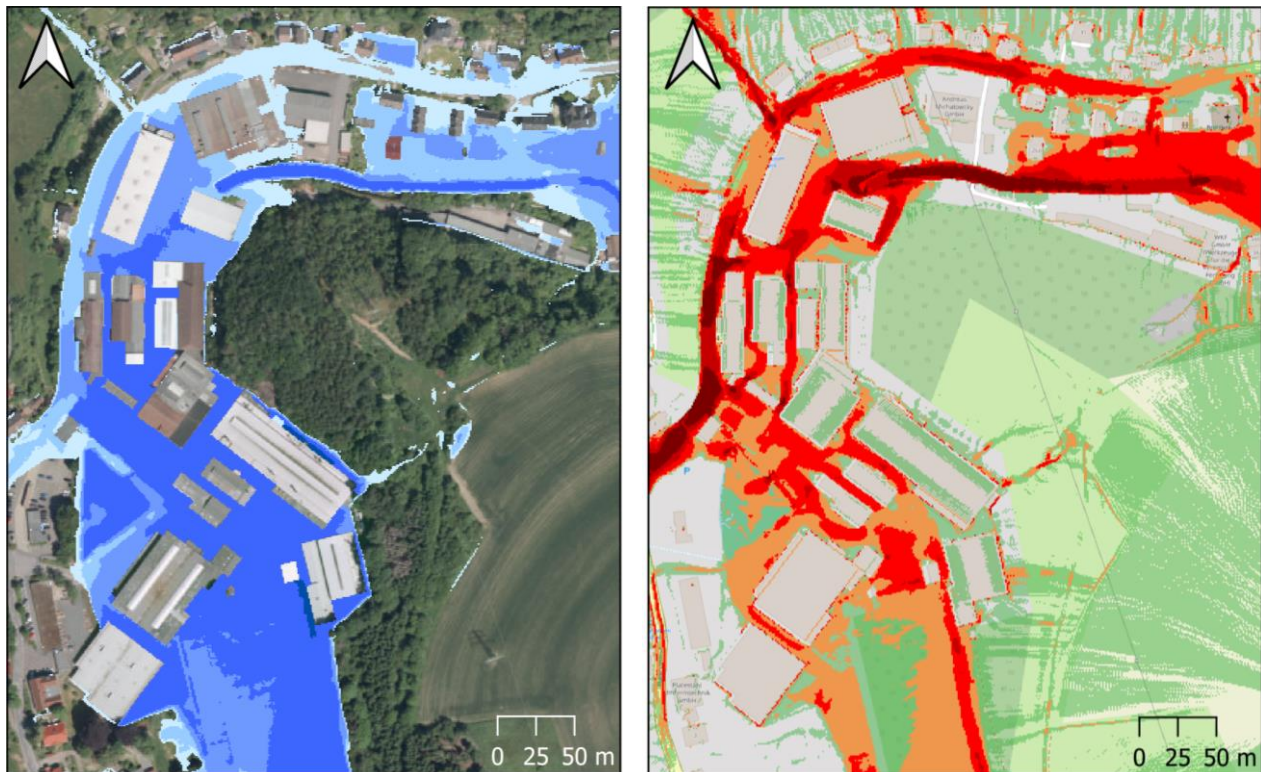


Abbildung 63: Beispiel für die Betroffenheit sozialer und kritischer Infrastruktur: Überflutunggefährdung der Rettungswache Meinerzhagen und des Freibads Herscheid bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

d) Überflutungsgefährdung von Industrie und Gewerbe

Auch Industrie und Gewerbe, wie z. B. das Gewerbegebiet Brüninghausen (Lüdenscheid), sind bei einem Starkregenereignis betroffen. Durch die hohen Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten kommt es zur Gefährdung von Menschen und Einschränkungen des Arbeitsablaufes sowie ggf. zu Betriebsausfällen, Schäden an Produktionsanlagen und Lieferschwierigkeiten. Schadstoffe können in die Umwelt gelangen. Dies begründet einen besonderen Handlungsbedarf im Teilraum Volme zur Durchführung von Vorsorge- und Schutzmaßnahmen an Gewerbestandorten.



Wassertiefen [m]

- <= 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

Fließgeschwindigkeiten [m/s]

- <= 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- > 3,0

Abbildung 64: Beispiel für die Betroffenheit von Industrie und Gewerbe: Überflutungsgefährdung des Gewerbegebietes Brüningshausen (Lüdenscheid) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

e) Überflutungsgefährdung von Verkehrsinfrastruktur

Im Teilraum Volme sind bei einem extremen Niederschlagsereignis zentrale Verkehrsverbindungen betroffen, die aufgrund ihres Verbindungscharakters bei Straßenüberspülung oder -schäden zu umfangreichen Verkehrsbeeinträchtigungen führen. Betroffen sind v. a. Verkehrsverbindungen in steilen Tälern wie beispielsweise die Bundesstraße 54 und die Bahnschienen im Volmetal in Kierspe, siehe Abbildung 65.

Schäden, Verkehrsbehinderungen und Straßensperrungen bedeuten Einschränkungen für die Anwohnerschaft sowie eine erschwerte Erreichbarkeit der Menschen für Pflege- und Rettungsdienste. Auch die Erreichbarkeit von Betriebsstätten kann dadurch beeinträchtigt werden.

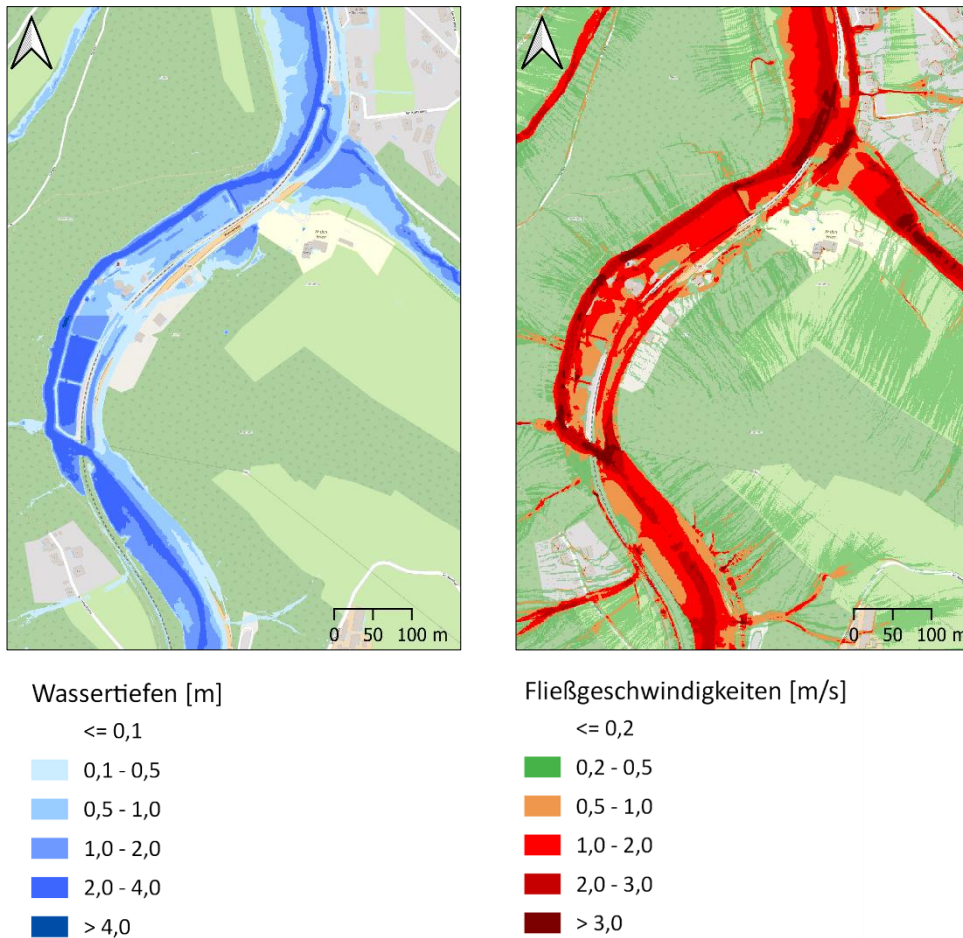


Abbildung 65: Beispiel für die Betroffenheit von Verkehrsinfrastruktur: Überflutungsgefährdung der Bundesstraße 54 und der Bahnschienen im und südlich des Ortsteils Grünenbaum (Kierspe) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec 2023

6.3.3. Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen

Im Teilraum Volme treten bei Starkniederschlagsereignissen aufgrund der steilen Täler hohe Fließgeschwindigkeiten auf, welche insbesondere in Verbindung mit Waldschäden und kahlen Hängen zu Erosion und erheblichen Schäden an den darunter liegenden Gebäuden führen können. Betroffen sind sowohl am Hang gelegene Wohnbebauung (wie beispielsweise Herscheid-Hüinghausen oder Herscheid-Schönebecke) als auch Wohngebiete im Tal wie zum Beispiel Lüdenscheid-Dünnebrett. Auch bedeutende Verkehrswege wie das Schienennetz, die B 54 entlang der Volme oder auch die L 539 sind stark gefährdet.

Fließwege entstehen oft auf steilen Straßen, auf denen das Wasser aufgrund der Versiegelung vollständig oberflächlich abfließt und bei Extremereignissen teilweise Fließgeschwindigkeiten von über 3 m/s erreicht. Beispiele hierfür sind die Straße Asenbach in Schalksmühle (siehe Abbildung 66), die Altenaer Straße in Lüdenscheid, die Volmestraße oder die Oststraße in Meinerzhagen. Bereits bei Fließgeschwindigkeiten von 0,5-2 m/s ist das Durchqueren von Abflusswegen sehr gefährlich für die menschliche Gesundheit (LANUV NRW 2018). Bei Geschwindigkeiten von über 2 m/s können Gebäude durch Unterspülung oder Bruch von Wänden beschädigt werden (LANUV NRW 2018). Demnach besteht besonderer Handlungsbedarf zur Umsetzung von Maßnahmen zu Überflutungsvorsorge und -schutz für Starkregenereignisse, insbesondere in Verbindung mit Erosion, im Teilraum Volme.

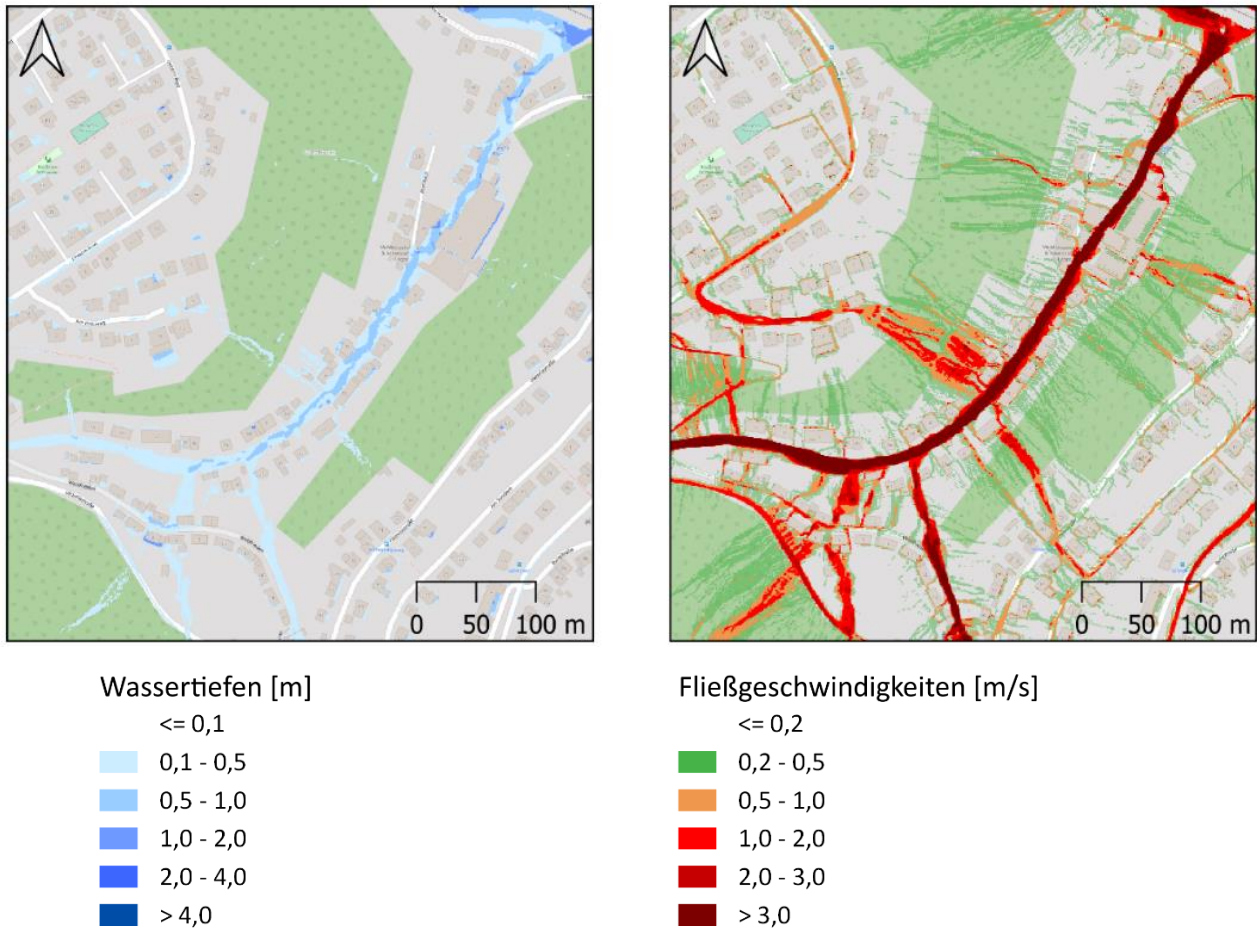


Abbildung 66: Betroffenheit der Straße Asenbach in Schalksmühle bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

6.3.4. Trockenheit – Waldschäden und Wassermangel in der Landschaft

Der Teilraum Volme ist durch die langanhaltenden Trockenphasen in Kombination mit dem starken Borkenkäferbefall in den letzten Jahren sehr stark von Kalamitätsschäden betroffen, die sich in weiträumigen Kahlf lächen ausdrücken (siehe Abbildung 67). Die zunehmende Trockenheit schwächt die Bäume weiter und lässt sie anfälliger gegenüber Schädlingen (z. B. Borkenkäfer) und Windbruch werden, wodurch teils ganze Waldflächen geräumt werden müssen. Insbesondere an den steilen Hängen im Teilraum Volme bergen diese Flächen besondere Erosionsgefährdungen bei Starkregenereignissen. Daher besteht in diesem Gebiet der Handlungsbedarf, durch zukunftsfähigen Waldumbau einen an das sich verändernde Klima angepassten Mischwald aufzubauen und die Widerstandsfähigkeit der Wälder und damit deren wichtige Funktionen zum Wasserrückhalt, Erosionsschutz sowie zum thermischen Ausgleich zu sichern.

Darüber hinaus sind vorgeschädigte Wälder sowie Wälder, die unter Trockenstress stehen, anfälliger für die Entstehung und Ausbreitung von Waldbränden. Die Löschwasserverfügbarkeit ist in Trockenperioden beschränkt, wichtige dezentrale Löschwasserquellen wie z. B. die Lösch- und Hammerteiche in Halver, drohten im Teilraum Volme in der Vergangenheit bereits zu verlanden. Außerdem besteht die Gefahr, dass durch Starkregenereignisse das forstliche Wegenetz beschädigt wird, was die zur Löschung von Waldbränden erforderliche Befahrbarkeit der Forstwege beeinträchtigt.

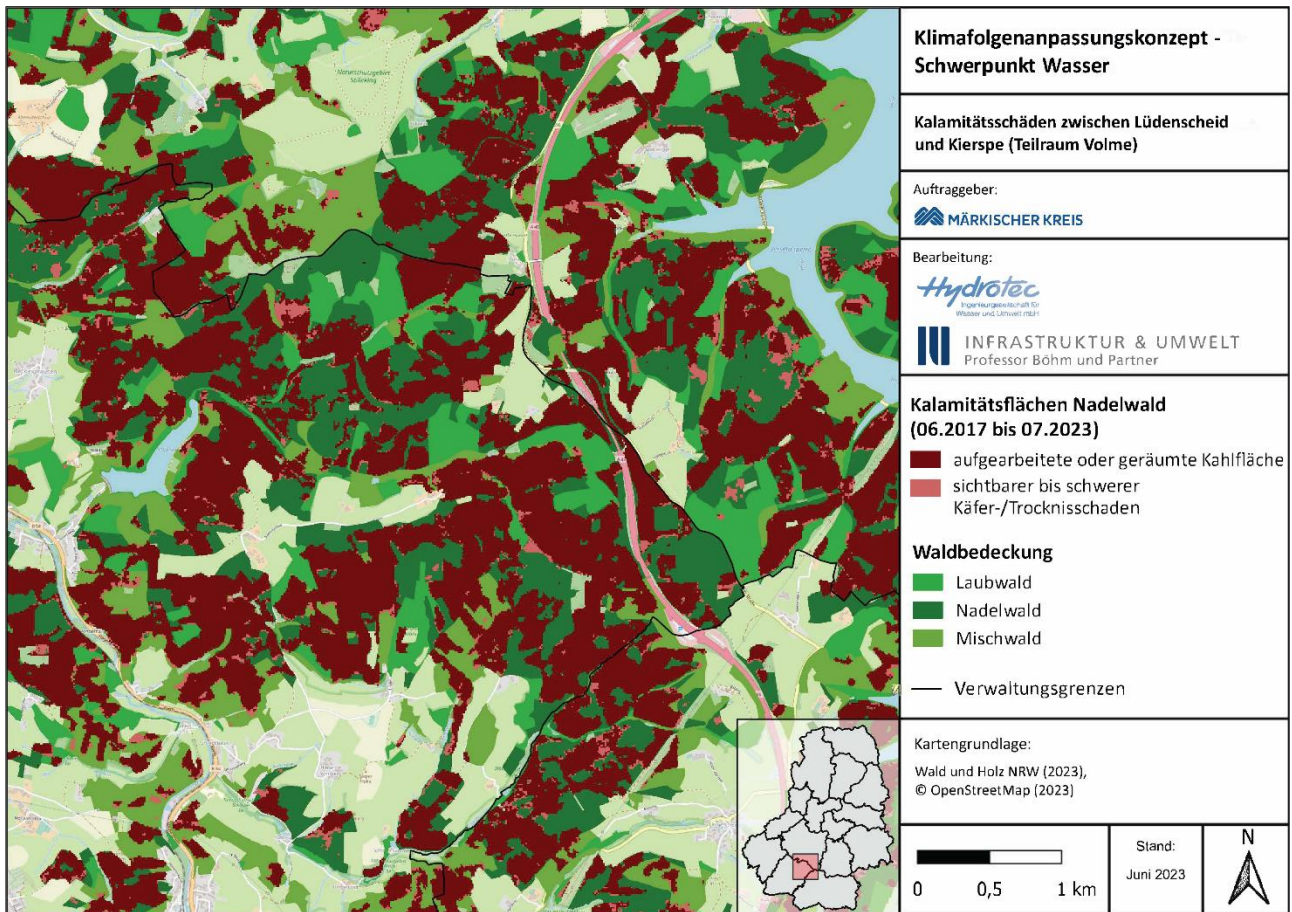


Abbildung 67: Kalamitätsflächen zwischen Lüdenscheid und Kierspe (Teilraum Volme); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Wald und Holz NRW 2023

Für den Naturraum sowie landwirtschaftliche Ackerflächen und Grünland bedeuten zunehmende Hitze- und Trockenperioden ebenfalls eine zusätzliche Belastung. Die zahlreichen Schutzgebiete im Teilraum Volme waren in den vergangenen Jahren bereits von Wassermangel betroffen. Unter anderem ist das Natura 2000-Gebiet „Ebbemoore“ gefährdet, welches von herausragender ökologischer Bedeutung ist und einen Lebensraum für zahlreiche gefährdete Arten bietet. Bei Trockenfallen der Ebbemoore im Sommer besteht die Gefahr, dass Arten aussterben. Darüber hinaus sind Moore bedeutende CO₂ Speicher – ihr Austrocknen führt zur Freisetzung von CO₂ in die Atmosphäre. Daher ist die Sicherung von stabilen Ökosystemen, insbesondere der Feuchtgebiete im Teilraum Volme, eine wichtige Aufgabe zur Anpassung an die klimatischen Veränderungen.

6.3.5. Wasserversorgung

Im Süden des Märkischen Kreises könnten Wassermangelsituationen angesichts der verbreiteten Abhängigkeit der Trinkwasserversorgung von Talsperren potenziell gravierende Folgen haben. Oberflächenwasser wie Talsperren leiden besonders stark an der infolge zunehmender Hitze- und Trockenperioden erhöhten Verdunstung und den fehlenden Niederschlägen. Auch ist mit einem Rückgang der Zuflüsse, die die Talsperren speisen, zu rechnen. Die Betreiber begegnen dem durch angepasste Bewirtschaftungspläne und Optimierungsstrategien im Hinblick auf die Wassermengenbewirtschaftung sowie die Hochwasserschutzwirkung der Talsperren (RUHRVERBAND o. J.). Bei sinkendem Wasserspiegel und erhöhten Wassertemperaturen leidet die

Wasserqualität, und es kann zu erhöhten Stoffkonzentrationen und Sauerstoffmangel kommen. Dies bedeutet einen erhöhten Aufwand (und erhöhte Kosten) für die Wasseraufbereitung.

Eigenversorgungsanlagen sind besonders gefährdet, da Brunnen in Trockenperioden zeitweise trockenzufallen drohen. Dies bedeutet einen erhöhten Aufwand für die Stadtwerke, einzelne Ortsteile oder Einzelhöfe in solchen Situationen mit Trinkwasser zu versorgen. Weiterhin kann die Löschwasserentnahme aus Gewässern eingeschränkt sein. Daher ist sowohl für die öffentliche Wasserversorgung als auch für die dezentrale Wasserversorgung ein besonderer Handlungsbedarf festzustellen.

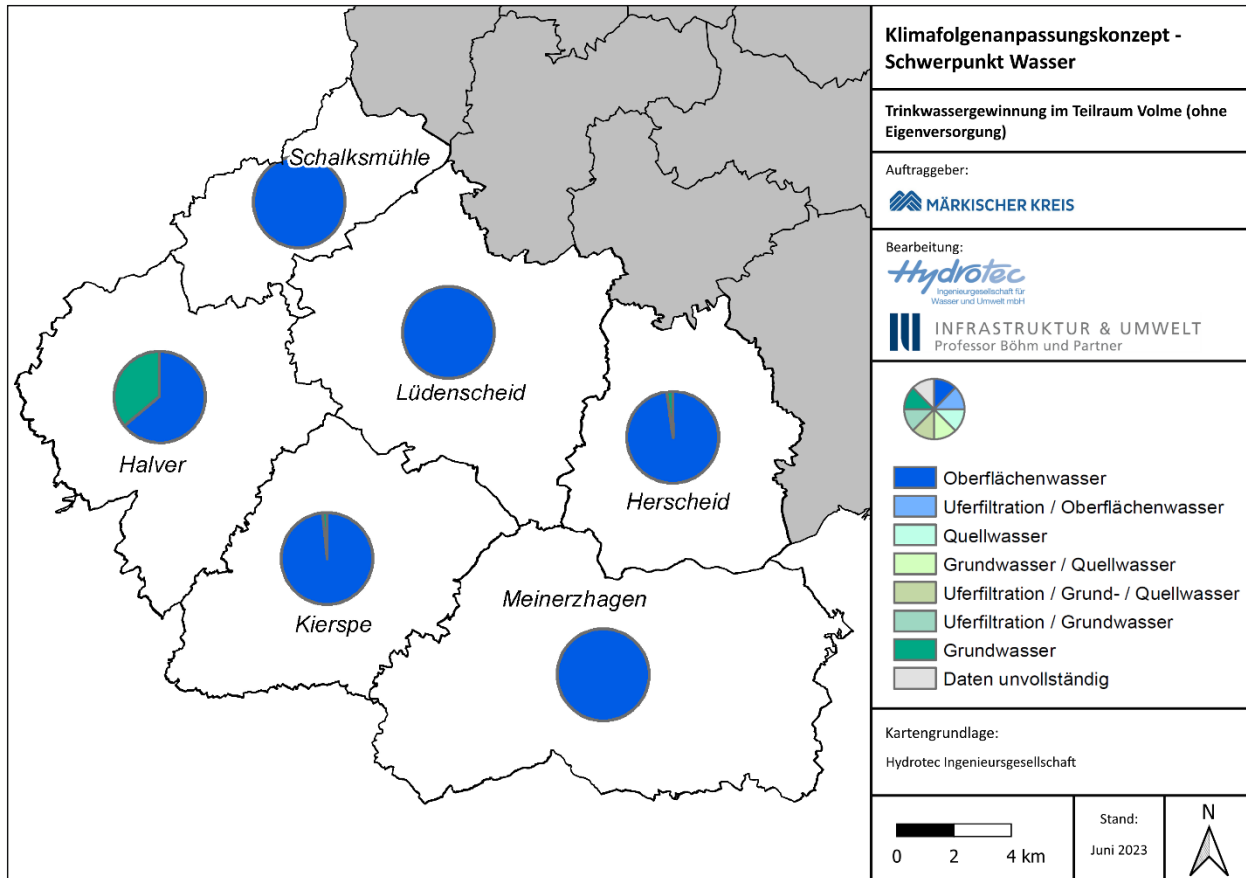


Abbildung 68: Trinkwassergewinnung im Teilraum Volme (ohne Eigenversorgung); Quelle: IU 2023, Datengrundlage: Hydrotec

7 STRATEGIE

Die beschriebenen Betroffenheiten gegenüber den Folgen der aktuellen und zukünftigen Klimaänderungen sind vielfältig und erfordern eine Strategie zur Anpassung. Klimafolgenanpassungsstrategien sind langfristig angelegte Konzepte, welche Handlungsoptionen aufzeigen, um die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen auf die verschiedenen Handlungsfelder, Situationen und Prozesse zu mindern und entstehende Chancen zu nutzen. Dabei ist das Leitbild eine übergeordnete Zukunftsvision. Das Leitbild und die Ziele für die betrachteten Handlungsfelder spiegeln die Fokussierung dieses Konzeptes auf den Schwerpunkt „zu viel / zu wenig Wasser“ wider. Für diese wurden in einem umfangreichen Partizipationsprozess (siehe Kapitel 2) mit dem Kreis, seinen Städten und Gemeinden sowie weiteren Akteurinnen und Akteuren im Kreis Maßnahmen erarbeitet, welche direkt auf die einzelnen Ziele einwirken.

7.1. Leitbild

Das Leitbild dieses Konzeptes beschreibt das übergeordnete Ziel zur Anpassung des Märkischen Kreises an die Folgen des Klimawandels. Es setzt somit auch den Rahmen für die in 7.2 beschriebenen Klimaanpassungsziele.

Klimaangepasst leben und arbeiten im Märkischen Kreis:

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

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

Klimaschutz und Klimaanpassung begünstigen sich gegenseitig, weshalb sie aktiv miteinander verknüpft werden sollten: Ambitionierter Klimaschutz reduziert den Anpassungsbedarf – gleichzeitig kann die Klimaanpassung einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Das Land Nordrhein-Westfalen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Das umfasst einen Umbau des Energiesystems sowie eine innovative und klimafreundliche Industrie und Mobilität. Ein Umdenken, Investitionen und das Mitwirken von Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen sind essenziell. Dieses Momentum muss genutzt werden, um Klimaschutz und -anpassung als gemeinsame Querschnittsaufgabe voranzubringen. Das Zusammenspiel von Klimaschutz- und Klimaanpassung soll als strategische Leitlinie für zukünftige Aktivitäten im Märkischen Kreis und in seinen Städten und Gemeinden dienen.

7.2. Ziele zur Anpassung an den Klimawandel

Mit der Analyse der Ausgangssituation im Märkischen Kreis und seinen Städten und Gemeinden wurden die Betroffenheiten durch die zukünftigen klimatischen Bedingungen für alle Handlungsfelder überblicksartig ermittelt und außerdem für jeden Teilraum des Kreises Handlungsschwerpunkte mit besonderem Anpassungsbedarf, unter Berücksichtigung des Schwerpunkts Wasser, identifiziert (siehe Kapitel 6).

Für den Schwerpunkt Wasser wurden in jedem Handlungsfeld ein bis zwei Anpassungsziele definiert, mithilfe derer die Betroffenheiten durch die klimatischen Veränderungen minimiert werden sollen. Die Formulierung der Anpassungsziele diente bei der Maßnahmenfindung als Orientierungshilfe für eine zielgerichtete Bestimmung der Einzelmaßnahmen und einen effektiven Maßnahmenkatalog.



Handlungsfeld Umwelt

Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge

- Auf zukünftige Wassermangelsituationen vorbereitet sein: Wasserversorgung und Abwasserentsorgung auf veränderte Klimabedingungen einstellen.
- Starkregenvorsorge verbessern: Außerorts sowohl technischen als auch natürlichen Regenwasserrückhalt erhöhen. In den Siedlungsräumen neben baulichen Vorsorgemaßnahmen auch naturnahe Maßnahmen umsetzen.

Biodiversität und Naturschutz

- Natürliche Artenvielfalt und Stabilität von Ökosystemen erhalten sowie die Resilienz der ausgewiesenen Schutzgebiete, insbesondere der Feuchtgebiete im Kreis, erhöhen.

Wald- und Forstwirtschaft

- Resilienz der Waldflächen gegenüber Klimaveränderungen erhöhen, um deren ausgleichende Funktion zu sichern. Die sich ergebenden Chancen für den Waldumbau hin zu resistenteren Mischwäldern konsequent nutzen.

Landwirtschaft und Boden

- Betroffene landwirtschaftliche Flächen angepasst bewirtschaften, um durch Bodenbedeckung und Wasserrückhalt Bodenerosion zu vermindern.



Handlungsfeld Mensch

Menschliche Gesundheit

- Gesundheitliche Beeinträchtigungen für die Bevölkerung infolge zunehmender Hitzebelastung, Starkregen- und Hochwasserereignisse minimieren.

Soziales und Bildung

- Funktionen der sozialen Infrastruktur und Bildung auch unter veränderten Klimabedingungen sicherstellen, für zunehmende Hitzebelastung vorsorgen und Überflutungsrisiken für soziale Infrastrukturen vermindern.

Brand- und Bevölkerungsschutz

- Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren sowie an zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit erhöhter Waldbrandgefahr anpassen; erfolgreiche interkommunale Kooperation fortführen.



Handlungsfeld Planen und Bauen

Stadtentwicklung und kommunale Planung

- Klimaanpassung im Verwaltungshandeln verankern und konsequent bei jeder Entscheidung und Planung mitdenken.
- Erhöhung des natürlichen Regenwasserrückhalts und Verminderung der Hitzebelastung im Siedlungsbereich durch wassersensible Siedlungsentwicklung.

Bauen und Wohnen

- Klimaangepasste Bauweise bei öffentlichen und privaten Gebäuden fördern, um Hitzebelastung und Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen zu minimieren.

Verkehr und Verkehrsinfrastruktur

- Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur infolge von Starkregenereignissen vermindern.



Handlungsfeld Wirtschaft

Industrie und Gewerbe

- Unternehmen im Kreis bei der Starkregenvorsorge sowie beim Umbau hin zu wassersparenden Produktionsprozessen unterstützen.

Tourismus

- Die durch Klimaveränderungen entstehenden Chancen nutzen und nachhaltige Tourismusangebote schaffen.

8 MAßNAHMENKATALOG

In den Maßnahmenkatalogen sind – getrennt für den Kreis sowie die Städte und Gemeinden - die identifizierten Maßnahmen zusammengestellt, die eine Übersicht über die wichtigsten Aufgaben auf dem Weg zur Anpassung an die erwarteten Klimaänderungen geben. Der Fokus liegt wie bei dem gesamten Konzept auf Situationen mit „zu viel“ bzw. „zu wenig“ Wasser.

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

In den Maßnahmenkatalogen sind die im Beteiligungsprozess identifizierten Maßnahmen den Handlungsfeldern und ihren Wirkungen zur Verminderung und Vermeidung der klimabedingten Betroffenheiten zugeordnet. Bei der Einstufung „übergreifend“ zielt eine Maßnahme auf alle betrachteten Wetterphänomene ab. Die Zuordnung der Maßnahmen zu den Handlungsfeldern und den Klimaanpassungszielen bildet die vorrangige Zielsetzung der Maßnahme ab. Die meisten Maßnahmen bewirken vielfältige Synergien auch für weitere Handlungsfelder und Klimaanpassungsziele.

Detailliertere Angaben finden sich in den Maßnahmensteckbriefen in Anlage 2 (Maßnahmensteckbriefe – Kreis) sowie in Anlage 3 (Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden).

Aufbau und Inhalte der Maßnahmensteckbriefe sind in der folgenden Abbildung erläutert.

 MK[Nr.] <i>[Titel der Maßnahme]</i>	
Beschreibung	
<i>[Beschreibung der Maßnahme / ggf. Umsetzungsschritte]</i>	
Zielsetzung /Zielgruppe	<i>[Was ist das Ziel der Maßnahme? Wer ist die Zielgruppe?]</i>
Wirkung	<i>[Hinsichtlich der Betroffenheiten durch Klimarisiken: [Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen, Sturm; übergreifend (alle Risiken)]</i>
Umsetzung	
Verantwortliche	<i>[Wer ist für die Umsetzung der Maßnahme oder initiierend verantwortlich?]</i>
Beteiligte	<i>[Welche weiteren Akteurinnen und Akteure sind bei der Umsetzung der Maßnahme beteiligt?]</i>
Fördermöglichkeiten	<i>[Welche Förderprogramme gibt es zur Umsetzung der Maßnahme?]</i>
Einordnung	
Kosten	<i>[Welche Arten von Kosten fallen bei der Umsetzung der Maßnahme an? z. B. Personal-, Planungs-, Baukosten, etc.]</i>
Umsetzungshorizont	<i>[kontinuierlich, im Gegensatz zu einmalig] Zeitraum, in dem die Maßnahme umgesetzt und ihre Wirkung entfalten kann: [kurzfristig (innerhalb eines Jahres oder weniger), mittelfristig (ca. 1 bis 5 Jahre), langfristig (größere Projekte mit längeren Planungszeiträumen, ab 5 Jahren)]</i>

Abbildung 69: Aufbau und Inhalte der in Anlage 2 (Maßnahmensteckbriefe – Kreis) sowie in Anlage 3 (Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden) enthaltenen Maßnahmensteckbriefe

EXKURS: Hinweise auf Fördermöglichkeiten

Hinweise zu Fördermöglichkeiten sind in den Steckbriefen genannt. Die Förderlandschaft für Maßnahmen zur Klimaanpassung unterliegt Änderungen, die z. B. zum Ausschluss oder der Neuaufnahme von Maßnahmen in die Förderung führen. Einen nicht abschließenden Überblick über mögliche landes- und bundesweite Förderprogramme und weitere Ansätze zur Förderung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Stand Juli 2023) vermitteln die folgenden Tabellen.

Tabelle 3: Fördermöglichkeiten Maßnahmen Klimaanpassung des Landes Nordrhein-Westfalen (nicht abschließend, Stand 01.07.2023)

Richtlinie / Förderprogramm	Gegenstand der Förderung (Beispiele)
Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zu kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen des Landes Nordrhein-Westfalen – progres.nrw – Programmbereich Klimaschutz und -anpassung in Kommunen	Förderung von investiven Vorhaben zur Anpassung an den Klimawandel (Neu-, Erweiterungs- und Ersatzinvestitionen), und nicht investiven Vorhaben der Klimaanpassung (Vorbereitung und Begleitung der Umsetzung von investiven Vorhaben, Sensibilisierungsmaßnahmen)
Richtlinie für die Förderung von Maßnahmen der Wasserwirtschaft für das Hochwasserrisikomanagement und zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – FÖRL HWRM/WRRL)	Hochwasserschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung der Gewässer einschließlich des zugehörigen Grunderwerbs
Richtlinie über die Gewährung von Billigkeitsleistungen des Landes Nordrhein-Westfalen zur Beseitigung von Schäden an öffentlicher und privater Infrastruktur sowie zum Wiederaufbau anlässlich der Starkregen- und Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 (Förderrichtlinie Wiederaufbau Nordrhein-Westfalen)	Beseitigung hochwasserbedingter Schäden sowie insbesondere der Wiederaufbau von baulichen Anlagen, Gebäuden, Gegenständen und öffentlicher Infrastruktur, die durch den Starkregen und das Hochwasser im Juli 2021 beschädigt worden sind und in der Gebietskulisse liegen
Förderprogramm NRW.BANK. Gebäudesanierung	u.a. Hochwasserschutzmaßnahmen von Privatpersonen, die Investitionsmaßnahmen an selbst genutztem Wohneigentum durchführen
Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Klimawandelvorsorge in Kommunen (RL KliWaVo)	Dach- und Fassadenbegrünung, Klimaresiliente Schulen und Kitas: „Coole“ Schul- und Kitahöfe, Hitzeaktionspläne als Modellprojekte
Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Förderrichtlinien Naturschutz – FöNa)	u.a. Erhaltungsmaßnahmen, Entwicklungsmaßnahmen, Grunderwerb
Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen extremer Wetterereignisse im Privat- und Körperschaftswald in Nordrhein-Westfalen (FÖRI Extremwetterfolgen)	Räumung von Kalamitätsflächen nach Extremwetterereignissen, Insektizidfreie Waldschutzmaßnahmen zur Eindämmung und Bekämpfung von Schadorganismen, Sicherung Waldökosysteme, Förderung von Holzlagerplätzen (Stand: 2022)
Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung forstlicher Maßnahmen im Privatwald und Körperschaftswald (FÖRL Privat- und Körperschaftswald)	Naturnahe Waldbewirtschaftung, Forstwirtschaftlicher Wegebau, Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse, Erstaufforstung und Einkommensverlustprämie
Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest/Kommunal Invest Plus	Maßnahmen zum Klimaschutz u.a. Stadt- und Dorfentwicklung, zum Beispiel auch touristische Infrastruktur, sozialen Infrastruktur (Kindergärten, Schulen etc.),

Tabelle 4: Bundesweite Fördermöglichkeiten Maßnahmen Klimaanpassung (nicht abschließend, Stand: 01.07.2023)

Richtlinie / Förderprogramm	Gegenstand der Förderung (Beispiele)
Förderprogramm Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen	Erstellung von Konzepten zur nachhaltigen Anpassung an die Klimakrise, Umsetzung von vorbildhaften Maßnahmen zur Anpassung an die Klimakrise auf Grundlage von Konzepten, Übergeordnete Unterstützung durch „Beauftragte für Klimaanpassung in der Sozialwirtschaft“
Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Deutsche Anpassungsstrategie, Projektträger Zukunft-Umwelt-Gesellschaft [ZUG] gGmbH	u.a. befristete Personalstelle Klimaanpassungsmanagement, Umsetzungsvorhaben, Ausgewählte Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, Innovative Modellprojekte für die Klimawandelanpassung
Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - klimafreundlicher Neubau (KFN)	Neubau klimafreundlicher und energieeffizienter Wohn- und Nichtwohngebäude für Private, Unternehmen, Verbände etc.
Förderprogramm KfW-Umweltprogramm	u.a. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, zur naturnahen Gestaltung von Firmengeländen, Umweltfreundlicher Verkehr, Sonstige Umweltschutzmaßnahmen von Unternehmen
Richtlinie für Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement	Einhaltung von Zertifizierungen für klimaangepasstes Waldmanagement (Verjüngung Vorbestand, Zulassen natürlicher Waldentwicklung etc.)
Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt	Vorhaben zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt
Richtlinie zur Förderung von Modell- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der Erhaltung und innovativen, nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt (Agrobiodiversität)	Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Agrobiodiversität (bspw. Erprobung spezieller Bewirtschaftungskonzepte)
Förderprogramm IKK – Investitionskredit Kommunen	Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur
Förderprogramm IKU – Investitionskredit Kommunen	u.a. Grüne Infrastruktur
Förderprogramm Städtebauförderung	städtebaulicher Gesamtmaßnahmen wie z. B. Maßnahmen zur Aufwertung des öffentlichen Raumes
Förderprogramm Sonderprogramm Stadt und Land	Investitionen der Länder und Gemeinden in die Radverkehrsinfrastruktur

Weitere Gelegenheitsfenster und Hinweise:

- Bundesprogramm für klimabezogene Maßnahmen in der Wasserwirtschaft: Förderprogramm vorgesehen
- Ein Budget für ein Förderprogramm für Zisternen und Regenwasserbewirtschaftung durch die KfW geht voraussichtlich 2024 in die Umsetzung

8.1. Maßnahmenkatalog für den Kreis

Der Maßnahmenkatalog für den Kreis enthält 41 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, die bereits laufen, geplant oder zu entwickeln sind.

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
1.1 Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge							
Ziel a)	Auf zukünftige Wassermangelsituationen vorbereitet sein: Wasserversorgung und Abwasserentsorgung auf veränderte Klimabedingungen einstellen.						
MK1	Einführung einer Trinkwasserampel		x				
MK2	Beratung von Kommunen und Wasserversorgern zur Klimaanpassung der öffentlichen Wasserversorgung (Trinkwasserqualität)	x			x		
MK3	Überprüfung der Wasserrechte von Großverbrauchern im Kreis		x				
MK4	Umgang mit Anfragen nach Brunnenbohrungen systematisch lösen		x				
MK5	Sensibilisierung zum Thema häusliche Regenwasserbewirtschaftung		x		x		
Ziel b)	Starkregenvorsorge verbessern: Außerorts sowohl technischen als auch natürlichen Regenwasserrückhalt erhöhen. In den Siedlungsräumen neben baulichen Vorsorgemaßnahmen auch naturnahe Maßnahmen umsetzen.						
MK6	Schaffung einer zusätzlichen Stelle im Sachgebiet Wasserbau			x	x		
MK7	Ausbau des Pegelmessnetzes (auch in kleineren Gewässern)		x	x	x		
MK8	Weiterentwicklung und Konkretisierung der Starkregengefahrenkarte				x		
MK9	Naturnaher Gewässerausbau			x	x		
MK10	Schaffung von naturnahen Retentionsräumen in Auenbereichen		x	x	x		
MK11	Erstellung eines luftbildbasierten Entsiegelungs- bzw. Brachflächenkatasters	x	x	x	x		
1.2 Biodiversität und Naturschutz							
Ziel	Natürliche Artenvielfalt und Stabilität von Ökosystemen erhalten sowie die Resilienz der ausgewiesenen Schutzgebiete, insbesondere der Feuchtgebiete im Kreis, erhöhen.						
MK12	Erhalt und naturnahe Umgestaltung von Bach-Auen		x	x	x		
MK13	Maßnahmen zur Wasserhaltung in Naturschutzgebieten	x	x				
MK14	Neuanlage von Laichgewässern nach Trockenfallen bisheriger Gewässer		x				
MK15	Dach-, Fassaden- und Innenhofbegrünung für kreiseigene Liegenschaften; Entsiegelung Schul- und Innenhöfe		x	x	x		
MK16	Anpassung der Pflanzenauswahl bei Pflanzmaßnahmen bei kreiseigenen Liegenschaften	x	x				
MK17	Baumumfeldverbesserung, Bewässerung von Naturdenkmal-Bäumen unter Trockenstress	x	x	x	x		

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1.3 Wald- und Forstwirtschaft							
Ziel	Resilienz der Waldflächen gegenüber Klimaveränderungen erhöhen, um deren ausgleichende Funktion zu sichern. Die sich ergebenden Chancen für den Waldumbau hin zu resistenteren Mischwäldern konsequent nutzen.						
MK18	Dialog zur klimaangepassten (Wieder-) Anlage von Waldwegen		x	x	x		
2. Handlungsfeld Mensch							
2.1 Menschliche Gesundheit							
Ziel	Gesundheitliche Beeinträchtigungen für die Bevölkerung infolge zunehmender Hitzebelastung, Starkregen- und Hochwasserereignisse minimieren.						
MK19	Beratung zur baulichen und verhaltensbezogenen Hitzevorsorge	x					
MK20	Förderung der Eigenvorsorge und Sensibilisierung der Bevölkerung	x		x	x	x	
2.2 Soziales und Bildung							
Ziel	Funktionen der sozialen Infrastruktur und Bildung auch unter veränderten Klimabedingungen sicherstellen, für zunehmende Hitzebelastung vorsorgen und Überflutungsrisiken für soziale Infrastrukturen vermindern.						
MK21	Schutz- und Warnsysteme für sensible soziale Einrichtungen	x		x	x		
MK22	Beratung von Kindertageseinrichtungen und Schulen zum Thema Hitze	x					
MK23	Beratung von Pflegeeinrichtungen zur Hitzevorsorge	x					
MK24	Thematisierung der Klimafolgen in gesundheitsrelevanten Netzwerken	x					
MK25	Fortbildung im Gesundheitswesen zum Thema Hitzestress	x					
2.3 Brand- und Bevölkerungsschutz							
Ziel	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren sowie an zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit erhöhter Waldbrandgefahr anpassen; erfolgreiche interkommunale Kooperation fortführen.						
MK26	Alarm- und Einsatzplanung an Klimaänderungen anpassen; regelmäßige Übungen durchführen						x
MK27	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
MK28	Sensibilisierung der Bürgerschaft bezüglich geeigneter Materiallagerung für den Hochwasser- und Starkregenfall			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
3.1 Stadtentwicklung und kommunale Planung							
Ziel a)	Klimaanpassung im Verwaltungshandeln verankern - konsequent bei jeder Entscheidung und Planung mitdenken.						
MK29	Gremium Klimaanpassung gründen						x
MK30	Schaffung einer Stelle "Klimaanpassungsmanagement"						x
MK31	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
MK32	Umsetzung Controllingkonzept						X
MK33	Umsetzung Kommunikationskonzept						X
MK34	Vorbildwirkung des Kreises verstärken						X
3.2 Bauen und Wohnen							
Ziel	Klimaangepasste Bauweise bei öffentlichen und privaten Gebäuden fördern, um Hitzebelastung und Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen zu minimieren.						
MK35	Fortlaufende Anpassung der Standards im Bauen hinsichtlich des sommerlichen Wärme- und Hitzeschutzes	X					
MK36	Maßnahmen zur klimaangepassten Gebäudeplanung und technischen Ausstattung	X					
MK37	Konzept für die Nachtauskühlung öffentlicher Gebäude	X					
3.3 Verkehr und Verkehrsinfrastruktur							
Ziel	Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur infolge von Starkregenereignissen vermindern.						
MK38	Notfallmanagementplan für Starkregenereignisse				X		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
4.1 Industrie und Gewerbe							
Ziel	Unternehmen im Kreis bei der Starkregenvorsorge sowie beim Umbau hin zu wassersparenden Produktionsprozessen unterstützen.						
MK39	Sensibilisierung von Unternehmen für Schutzmaßnahmen auf exponierten Gewerbe- und Lagerflächen	X		X	X	X	
MK40	Verschiebung der Einsatzzeiten der Beschäftigten in Hitzeperioden	X					
MK41	Ausweitung der Flexibilisierung von Arbeits- und Pausenzeiten während Hitzeperioden	X					

8.2. Maßnahmenkatalog für die kreisangehörigen Städte und Gemeinden

Der Maßnahmenkatalog für die Städte und Gemeinden enthält 47 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, die bereits laufen, geplant oder zu entwickeln sind.

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
1.1 Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge							
Ziel a)	Auf zukünftige Wassermangelsituationen vorbereitet sein: Wasserversorgung und Abwasserentsorgung auf veränderte Klimabedingungen einstellen.						
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
Ziel b)	Starkregenvorsorge verbessern: Außerorts sowohl technischen als auch natürlichen Regenwasserrückhalt erhöhen. In den Siedlungsräumen neben baulichen Vorsorgemaßnahmen auch naturnahe Maßnahmen umsetzen.						
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
1.2 Biodiversität und Naturschutz							
Ziel	Natürliche Artenvielfalt und Stabilität von Ökosystemen erhalten sowie die Resilienz der ausgewiesenen Schutzgebiete, insbesondere der Feuchtgebiete im Kreis, erhöhen.						
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1.3 Wald- und Forstwirtschaft							
Ziel	Resilienz der Waldflächen gegenüber Klimaveränderungen erhöhen, um deren ausgleichende Funktion zu sichern. Die sich ergebenden Chancen für den Waldumbau hin zu resistenteren Mischwäldern konsequent nutzen.						
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		X	X	X		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen	X		X	X		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen		X	X	X		
1.4 Landwirtschaft und Boden							
Ziel	Betroffene landwirtschaftliche Flächen angepasst bewirtschaften, um durch Bodenbedeckung und Wasserrückhalt Bodenerosion zu vermindern.						
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		X		X		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						X
2. Handlungsfeld Mensch							
2.1 Menschliche Gesundheit							
Ziel	Gesundheitliche Beeinträchtigungen für die Bevölkerung infolge zunehmender Hitzebelastung, Starkregen- und Hochwasserereignisse minimieren.						
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						X
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	X					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						X
2.2 Soziales und Bildung							
Ziel	Funktionen der sozialen Infrastruktur und Bildung auch unter veränderten Klimabedingungen sicherstellen, für zunehmende Hitzebelastung vorsorgen und Überflutungsrisiken für soziale Infrastrukturen vermindern.						
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						X
SG27	Umweltbildung an Schulen						X
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						X
2.3 Brand- und Bevölkerungsschutz							
Ziel	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren sowie an zunehmende Hitze- und Trockenperioden mit erhöhter Waldbrandgefahr anpassen; erfolgreiche interkommunale Kooperation fortführen.						
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						X
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				X		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		X				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		X				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			X	X	X	

Nr.	Maßnahmen	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
3.1 Stadtentwicklung und kommunale Planung							
Ziel a)	Klimaanpassung im Verwaltungshandeln verankern - Konsequenz bei jeder Entscheidung und Planung mitdenken.						
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						X
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	X			X		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						X
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						X
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						X
Ziel b)	Erhöhung des natürlichen Regenwasserrückhalts und Verminderung der Hitzebelastung im Siedlungsbereich durch wassersensible Siedlungsentwicklung.						
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	X	X	X	X		
3.2 Bauen und Wohnen							
Ziel b)	Klimaangepasste Bauweise bei öffentlichen und privaten Gebäuden fördern, um Hitzebelastung und Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen zu minimieren.						
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	X		X	X		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	X		X	X		
3.3 Verkehr und Verkehrsinfrastruktur							
Ziel	Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur infolge von Starkregenereignissen vermindern.						
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						X
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			X	X		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			X	X		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
4.1 Industrie und Gewerbe							
Ziel	Unternehmen im Kreis bei der Starkregenvorsorge sowie beim Umbau hin zu wassersparenden Produktionsprozessen unterstützen.						
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			X	X		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						X
4.2 Tourismus							
Ziel	Die durch Klimaveränderungen entstehenden Chancen nutzen und nachhaltige Tourismusangebote schaffen.						
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						X

9 KOMMUNIKATIONSKONZEPT

9.1. Zielsetzung, Zielgruppen und Instrumente

Die Auswirkungen des Klimawandels im Märkischen Kreis betreffen unterschiedlichste Bereiche des täglichen Lebens. Öffentliche Einrichtungen sind von den Auswirkungen ebenso betroffen wie private Haushalte und Unternehmen.

Das Kommunikationskonzept soll der Kreisverwaltung dazu dienen, im Rahmen ihrer Aufgaben und Zuständigkeiten die Zielgruppen aktiv in die Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzeptes einzubeziehen. Damit soll die Bereitschaft und Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen sowohl von Städten und Gemeinden als auch privater Akteure gefördert werden.

Der Kreis hat überwiegend Aufgaben im Bereich der Genehmigung und Zulassung von Vorhaben, jedoch weniger in der planerischen Steuerung der Flächennutzung. Vergleichbares gilt im Bereich der Gewässerunterhaltung. Die Hauptzielgruppen sind daher:

- kreisangehörige Städte und Gemeinden
- Unternehmen und Einzelpersonen im Rahmen der Genehmigungsverantwortung des Kreises

Die relevanten Akteure sowohl der Kreisverwaltung als auch der Städte und Gemeinden waren in die Entwicklung des KFAKs mit seinem Maßnahmenkatalog unter intensiver Beteiligung eingebunden. Der Maßnahmenkatalog enthält bereits mehrere spezifische Maßnahmen zur Kommunikation der Folgen des Klimawandels und zum angepassten Umgang, die sich an die verschiedenen relevanten Zielgruppen richten und deren aktive Einbindung vorsehen.

Daneben ist die Einbindung weiterer Akteurinnen und Akteure vor Ort, einschließlich der Bürgerinnen und Bürger, ein zentrales Element zur erfolgreichen Umsetzung des KAFTKs. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Vermittlung der Wirkungskette „Globaler Klimawandel - regionale Auswirkungen - lokaler Handlungsbedarf“ dar. Die langfristigen Auswirkungen des Klimawandels sind den Akteurinnen und Akteuren häufig nicht bewusst, sodass Maßnahmen zur Anpassung im alltäglichen Handeln oft als nicht prioritär eingestuft werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit im Kreis steht daher vor folgenden Herausforderungen:

- Kontinuierliche Information über den Klimawandel und die möglichen lokalen Folgen
- Bewusstmachen der individuellen Betroffenheit, z. B. durch Kommunikation der Starkregengefahrenkarten
- Motivation und Anleitung zum eigenen Handeln, z. B. durch Eigenvorsorge

Wichtige Kriterien für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit sind die zielgruppenorientierte Aufbereitung und Verbreitung von Informationen und Materialien, die Nutzung effizienter Verbreitungswege und die Sicherstellung eines kontinuierlichen Informationsprozesses. Diese Kriterien müssen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit entsprechend der lokalen Gegebenheiten konkret ausgestaltet werden.

Im Themenfeld Klimaanpassung existieren bereits umfassende Informationsmaterialien für verschiedene Zielgruppen. Diese können und sollten genutzt werden (Beispiele siehe die Verweise auf Informationen rund um die Starkregengefahrenkarten in Kapitel 9.2).

Zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit

In Abhängigkeit von der anzusprechenden Zielgruppe sollten die Informationen individuell zusammengestellt und aufbereitet werden, bzw. auf die jeweils passenden vorhandenen Informationen verwiesen werden. Wichtig ist es, die zentralen Multiplikatoren (z. B. Vereine, Verbände oder Beratungsstellen) auf lokaler und regionaler Ebene frühzeitig zu identifizieren und in die Öffentlichkeitsarbeit einzubinden. In Anlehnung an die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel aus dem Maßnahmenkatalog sind für die Verwaltung des Märkischen Kreises folgende Inhalte der Kommunikation für die Zielgruppen relevant:

- Kreisangehörige Städte und Gemeinden: Schaffung von Grundlagen für die Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit, z. B. durch Einführung einer Trinkwasserampel zur Kommunikation der Regelungen privater Wasserverbräuche in Trockenperioden (vgl. MK1), Beratung zur Klimaanpassung der öffentlichen Wasserversorgung und Thematisierung der potenziellen Folgen zunehmender Hitze und Starkregen auf die Trinkwasserqualität, um vorausschauendes Handeln zu ermöglichen (vgl. MK2)
- Kreisangehörige Städte und Gemeinden und Grundstücks-/Hauseigentümer und -eigentümerinnen: z. B. Sensibilisierung zum Thema häusliche Regenwasserbewirtschaftung (MK5), Gewässerumbaumaßnahmen (MK6) oder Materiallagerung entlang von Gewässern (SG33), oder Informations- und Beratungskampagne zu Informationsgrundlagen (z. B. zur Maßnahme MK11 Erstellung eines luftbildbasierten Entsiegelungs- bzw. Brachflächenkatasters)
- Einwohnerinnen und Einwohner in gefährdeten Bereichen (z. B. Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer, Bauinteressenten, Bewohnerinnen und Bewohner): Informationen zu Risiken und Verhalten bereitstellen, z. B. Veröffentlichung der Starkregengefahrenkarten mit Erläuterungen und FAQs zur Interpretation (zur Kommunikation durch den Kreis sowie die Städte und Gemeinden) sowie Informationen zur Eigenvorsorge bereitstellen. Konkrete Vorschläge siehe Kapitel 9.2.
- Einrichtungen und Dienste für hitzesensible vulnerable Bevölkerungsgruppen, z. B. Beratung von Pflege- oder Kindertageseinrichtungen durch Bereitstellung öffentlich zugänglicher Informationen auf geeigneten Veranstaltungen und Thematisierung in geeigneten Netzwerken (MK22, MK23, MK24)
- Kinder und Jugendliche (z. B. Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Entsiegelung von Schulhöfen)
- Unternehmen der ortsansässigen Wirtschaft (z. B. Landwirtinnen und Landwirte, private Forstbetriebe, Produktionsbetriebe entlang der Gewässer): z. B. Forstbetriebe: Beratung zur (Wieder-)Anlage klimaangepasster Waldwege (MK18, SG20)

Vielfältige Verbreitungswege

Je nach Zielgruppe ist ein angepasster Instrumentenmix aus Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen und Aktionen sinnvoll. Neben elektronischen Medien und Printmedien sollten dabei auch aktive Veranstaltungsformate eingebunden werden. Beispielhafte Möglichkeiten für die verschiedenen Verbreitungswege sind im Folgenden aufgeführt:

- Elektronische Medien: Bereitstellung von Hintergrundinformationen z. B. in Form von Informationsblättern oder Ereignisanalysen auf der Internetseite des Kreises.
- Elektronische Medien / Printmedien: anlassbezogene Bereitstellung von Pressemeldungen und ggf. Zusammenarbeit mit Rundfunk und Fernsehen zur „Auffrischung“ des Bewusstseins in den Städten und Gemeinden und der Bevölkerung. Mediale Aufbereitung von „Best Practice Beispielen vor Ort“, z. B. Dokumentation der Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen durch Städte und Gemeinden, im Kreis ansässigen Unternehmen oder Privatpersonen. Die laufenden und geplanten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der Verantwortung des Märkischen Kreises sowie Handlungsempfehlungen für die Städte und Gemeinden sind im Maßnahmenkatalog aufgeführt. Nach dem Motto „tue Gutes und sprich darüber“ sollte die Umsetzung dieser Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit dokumentiert und begleitet werden. Einzelmaßnahmen, wie z. B. die Berücksichtigung von Erfordernissen aus der Klimaanpassung beim Bau und Erhalt von Gebäuden, Grünflächen und Freiflächen in der Zuständigkeit des Kreises, sollten öffentlichkeitswirksam umgesetzt werden, um als positive Beispiele die Städte und Gemeinden sowie Bürgerinnen und Bürgern zur Nachahmung zu motivieren.
- Beratungen / Printmedien: Beratung von Unternehmen, Bürgerinnen und Bürgern bei Bauvorhaben. Bereitstellung von Informationsblättern zum Objektschutz.
- Printmedien: Bereitstellung von bzw. Verweise auf Flyer und Broschüren mit Hintergrundinformationen und Beispielen für Maßnahmen der Eigenvorsorge, z. B. anlässlich des Jahrestages eines prägnanten Extremereignisses.
- Veranstaltungen: Nutzung thematisch passender Veranstaltungen sowie vorhandener Kommunikationswege und Formate, z. B. „Blaulichttag“.
- Kopplung von Veranstaltungen zum Thema Anpassung an den Klimawandel mit anderen Veranstaltungsangeboten zu bürgernahen Themen.
- Netzwerke: Nutzung passender existierender Netzwerke zur Verbreitung von Informationen auf deren Informationsveranstaltungen, Ausstellungen, Aktionen in Schulen und Alten- und Pflegeheimen etc.
- Regelmäßige Aktualisierung der Informationsmaterialien (Internetseiten, Flyer, Broschüren etc.) durch das Klimaanpassungsmanagement und die verantwortlichen Stellen des Kreises.

9.2. Spezifische Kommunikation zu den Starkregengefahrenkarten

Die im Rahmen des KFAK erstellten Starkregengefahrenkarten bieten kreisweit öffentlich zugängliche Informationen zu den möglichen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten bei einem Starkregenereignis. Zur unterstützenden Kommunikation wurden nachfolgend kurze Erläuterungen zusammengestellt, die auf häufige Fragen Antworten geben und Verständnis für die bereitgestellten Informationen und deren Interpretation für die Öffentlichkeit, die betroffenen Eigentümerinnen und Eigentümer ermöglichen sollen.

Wie wurden die Starkregengefahrenkarten erstellt?

Die Starkregengefahrenkarten wurden auf Basis eines 3D-Geländemodells mit einer Genauigkeit eines 1x1 m Rasters erstellt. Die genutzten Höhendaten für das Geländemodell hat das Land NRW 2021 und 2022 erhoben. Information über Gebäude und Nutzungsbereiche bzw. Liegenschaftskatasterinformationen wie Waldgebiete, Gartenland oder Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet entstammen Datensätzen des Landes NRW aus dem Jahr 2022. Weitere Daten zu Durchlässen und Gewässern haben die Städte und Gemeinden, die Wald- und Forstverwaltung, sowie der Märkische Kreis 2021 bis 2023 zur Verfügung gestellt.

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

Die detaillierte Beschreibung des Vorgehens der kreisweiten hydraulischen Gefährdungsanalyse (Starkregenmodellierung) finden Sie im Klimafolgenanpassungskonzept für den Märkischen Kreis (Kapitel 5).

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

Die Starkregengefahrenkarten und Online-Karten beinhalten Informationen über die Fließwege, Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen und Abflussmengen bei einem Starkregenereignis. Es wurden zwei sehr intensive Starkregenereignisse mit einer Dauer von einer Stunde simuliert. Die Niederschlagsbelastungen basieren auf den Vorgaben des LANUV NRW für die Szenarien 2 (N100) und 3 (NExtrem):

- Ein statistisch gesehen 100-jährliches Niederschlagsereignis, das einer Niederschlagshöhe von 50,7 - 56,0 mm/h entspricht (N100).
- Ein extremes Niederschlagsereignis, das einer Niederschlagshöhe von 90 mm/h entspricht (NExtrem).

Das Ziel der Starkregengefahrenkarten ist es, das Gefahrenpotenzial bei einem Starkregenereignis sowohl für die Städte und Gemeinden als auch für Bürgerinnen und Bürger aufzuzeigen.

Bitte beachten Sie, dass bei der Berechnung statistisch angenommene Regenereignisse angesetzt wurden, die von tatsächlichen Regenereignissen in Bezug auf Regenmengen und der räumlichen Verteilung abweichen können. Weiterhin gibt das Modell die Wirklichkeit vereinfacht wieder, sodass manche Phänomene

nicht von ihm dargestellt werden (z.B. Verkläusung oder Erosionsvorgänge). Die Modellauflösung und Berechnungsansätze entsprechen jedoch dem aktuellen Stand der Technik und haben bereits gezeigt, dass mit dem Verfahren plausible Aussagen getroffen werden können.

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

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

Welche Schäden können durch Starkregen an Gebäuden entstehen?

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

Hier finden Sie weiterführende Informationen über mögliche Gebäudeschäden durch Starkregen und Hochwasser:

- Die Broschüre „Hochwasser und Starkregen. Gefahren – Risiken – Vorsorge und Schutz“ des HochwasserKompetenzCentrums enthält Informationen zur (Ein-)Wirkung von Hochwasser und Starkregen sowie zur Schadenseinschätzung und möglichen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen, online verfügbar unter [https://hkc-online.de/Downloads/HKC- Hochwasser Starkregen Gefahren Risiken Vorsorge und Schutz.pdf](https://hkc-online.de/Downloads/HKC-Hochwasser-Starkregen-Gefahren-Risiken-Vorsorge-und-Schutz.pdf)
- In einem umfangreichen Handbuch für Bürgerinnen und Bürger sowie Kommunen liefert das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe unter anderem Informationen zur Wirkung von Starkregen und Sturzfluten sowie zu vorbeugenden Maßnahmen und angepasstem Verhalten: „Die unterschätzten Risiken ‚Starkregen‘ und ‚Sturzfluten‘“, online verfügbar unter https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Risikomanagement/unterschaetzte-risiken-starkregen-sturzfluten.pdf?__blob=publicationFile&v=14

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

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

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

Objektschutzmaßnahmen gegen Überflutungen sind z. B. Bodenschwellen als Barriere auf dem Grundstück sowie Aufkantungen an Lichtschächten und Kellereingängen. Neben diesen konstruktiven Maßnahmen schützen auch Schutz Tore und -wände ebenso wie druckwasserdichte Türen und Fenster. Als präventive Maßnahmen sollten regelmäßige Kontrollen des Abwasserkanals sowie der Zufahrten von der Straße in tief liegende Garagen erfolgen. Liegen im Gebäude Hausanschlüsse unterhalb der Rückstauenebene, sind Rückstausicherungen notwendig wie z. B. Hebeanlagen oder Rückstauverschlüsse.

Das mögliche Schadensausmaß hängt von der Nutzung und der Art der verbauten Materialien ab. Eine angepasste Nutzung der oft am stärksten gefährdeten Kellerräume kann die Schadensanfälligkeit reduzieren. So sollte der Keller nicht als Wohnraum genutzt, Heizungsanlagen und Elektroinstallationen in oberirdischen Geschossen untergebracht und Heizöltanks gegen Aufschwimmen gesichert werden.

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

Hier finden Sie weiterführende Informationen zu Schutzmaßnahmen und baulicher Eigenvorsorge:

- *Das Ministerium für Naturschutz und Verkehr des Landes NRW zeigt mit Erläuterungsvideos, Maßnahmenvorschlägen sowie Broschüren und Leitfäden, wie sich Privatpersonen absichern können und im Notfall verhalten sollten: [Private Starkregenvorsorge | FLUSSGEBIETE NRW](#),*
- *Die Bürgerbroschüre „Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung enthält neben typischen Schwachstellen und Wirkungsweisen von Starkregen Informationen zu sinnvollen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen, online verfügbar unter <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf?blob=publicationFile&v=1>*
- *Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen liefert mit der Hochwasserschutzfibel weitere Hinweise zum Objektschutz und zur baulichen Hochwasser- und Starkregenvorsorge, online verfügbar unter https://www.fib-bund.de/Inhalt/Themen/Hochwasser/2022-02_Hochwasserschutzfibel_9.Auflage.pdf*

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

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

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

10 VERSTETIGUNG UND CONTROLLING

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

10.1. Verstetigung

Die Anpassung an den Klimawandel erfordert einen kontinuierlichen Prozess, an dem Akteurinnen und Akteure aus den verschiedensten Verantwortungsbereichen gemeinsam mitwirken. Die Aufgaben zur Umsetzung des KFAKs müssen in die jeweiligen Verantwortungsbereiche mit klaren Zuständigkeiten integriert werden. Die hierfür notwendigen Ressourcen und Abläufe ermöglichen eine erfolgreiche Umsetzung der erforderlichen und vorgesehenen Maßnahmen. Geplant sind:

- Schaffung einer Stelle „Klimaanpassungsmanagement“: u.a. zur Koordination und Planung der Maßnahmen für die Umsetzungsphase, Beantragung oder Unterstützung der Beantragung von Fördermitteln, Förderung der verstärkten Zusammenarbeit der zuständigen Stellen
- Sicherstellung der Maßnahmenumsetzung im Bereich des Schwerpunkts „Wasser“: Ausbau der personellen Ressourcen durch Schaffung einer zusätzlichen Stelle im Sachgebiet Wasserbau (MK6)
- Verankerung der Themen Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Kreisverwaltung: Einrichtung einer Strategiegruppe „Klimafolgenanpassung“, bestehend aus den Verantwortlichen aller betroffenen Fachbereiche, die in regelmäßigem Austausch (z. B. vierteljährlich, koordiniert durch eine neu zu schaffende Stelle „Klimaanpassungsmanagement“) die Umsetzung der Strategie und der Maßnahmen kontinuierlich begleitet. Die standardisierte Berücksichtigung der Querschnittsthemen kann weiterhin z. B. durch Checklisten (z. B. bereitgestellt durch das Klimaanpassungsmanagement) erreicht werden.
- Gründung eines „Kreis-Kommunen“-Gremiums „Klimaanpassung“: z. B. in Form eines runden Tisches mit Kreis und kreisangehörigen Städten und Gemeinden zur intensiven Kooperation zwischen den beteiligten Fachbereichen des Kreises sowie den Städten und Gemeinden (interkommunaler Austausch auf Arbeitsebene).

10.2. Controlling- und Monitoring

Das Controlling- und Monitoringkonzept des Klimafolgenanpassungskonzeptes dient der Kontrolle der Maßnahmenumsetzung in der Verantwortung des Kreises sowie der Überprüfung der im KFAK festgelegten Ziele mit den folgenden Aspekten:

- Dokumentation der Maßnahmen und durchgeführten Umsetzungsschritte (Maßnahmen-Controlling)
- Überprüfung der Zielerreichung, um bei Bedarf nachzusteuern und das KFAK mit seinem Maßnahmenkatalog fortentwickeln zu können.

Die Zuständigkeit für die Einführung und Betreuung des Monitorings für das vorliegende Konzept sollte deutlich vergeben werden. Die Verantwortung für diesen Teil des Konzeptes sollte in der Aufgabenbeschreibung einer neu zu schaffenden Stelle „Klimaanpassungsmanagement“ beschrieben werden.

Beim Maßnahmen-Controlling wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind, z. B. durch eine periodische Abfrage des Status der Umsetzung der Maßnahmen bei den Maßnahmenverantwortlichen durch das Klimaanpassungsmanagement. Darüber hinaus sollte das „Kreis-Kommunen“-Gremium „Klimaanpassung“ genutzt werden, um dort die geplanten und in der Umsetzung befindlichen Maßnahmen der kreisangehörigen Städte und Gemeinden zu thematisieren und ein entsprechendes Maßnahmen-Controlling anzuregen.

Um festzustellen, ob die Umsetzung der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auch die gewünschten Effekte und Folgen hat, ist eine fortlaufende Begleitung und Überprüfung der Maßnahmenumsetzung erforderlich. So kann bei Bedarf die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel an neue Erkenntnisse angepasst und weiterentwickelt werden. Schritte zur Überprüfung der Zielerreichung sind:

- **Beobachtung der Effekte und Folgen der Maßnahmenumsetzung:** Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass mögliche Indikatoren konkret abgeleitet werden, damit später bei der Berichterstattung ersichtlich wird, anhand welcher Faktoren der Umsetzungserfolg messbar gemacht wird. Die Erkenntnisse aus diesen Beobachtungen werden in einem regelmäßigen Fortschrittsbericht, erstellt vom Klimaanpassungsmanagement, festgehalten.
- **Regelmäßige Auswertung und Besprechung der Beobachtungen:** Das Klimaanpassungsmanagement wird bei Bedarf die Anpassung oder Weiterentwicklung der gemeinsamen Strategie und offene Fragen zur Umsetzung einzelner Maßnahmen auf den regelmäßig stattfindenden Treffen der „Strategiegruppe Klimaanpassung“ besprechen.

11 LITERATUR

- BBSR - BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2019): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge. Bürgerbroschüre. Online unter: [Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge \(bund.de\)](https://www.bund.de/Content/DE/Broschuere/Leitfaden-Starkregen-Objektschutz-und-bauliche-Vorsorge.html) (abgerufen am 05.10.2023).
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J. a): Naturparke. Online unter: [Naturparke | BFN](https://www.bfn.de/Content/DE/Themen/Naturparke.html) (abgerufen am 15.05.2023).
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J. b): Naturschutzgebiete. Online unter: [Naturschutzgebiete | BFN](https://www.bfn.de/Content/DE/Themen/Naturschutzgebiete.html) (abgerufen am 15.05.2023).
- CLIMATE COPERNICUS (2022): European State of the Climate. Summary 2022. Online unter: [ESOTCsummary2022_final.pdf \(copernicus.eu\)](https://climate.copernicus.eu/summary-2022) (abgerufen am 11.05.2023).
- COME-ON (2022a): Fördermittel „wie Sand am Meer“: Klimaschutz-Infotag für heimische Unternehmen. Online unter: [Fördermittel „wie Sand am Meer“: Klimaschutz-Infotag für heimische Unternehmen \(come-on.de\)](https://www.come-on.de/Content/DE/Infotag-Wie-Sand-am-Meer.html) (abgerufen am 12.05.2023).
- COME-ON (2022b): So sollen die Waldwege im Kreis wiederhergestellt werden. Online unter: [So sollen die Waldwege im Kreis wiederhergestellt werden \(come-on.de\)](https://www.come-on.de/Content/DE/Waldwege-im-Kreis-wiederhergestellt-werden.html) (abgerufen am 29.06.2023).
- DAHLEM BERATENDE INGENIEURE (2023): Kommunales Starkregenrisikomanagement für die Stadt Menden im Sauerland. Darmstadt – Auftraggeber: Stadt Menden (Sauerland).
- DEUTSCHE ALLIANZ KLIMAWANDEL UND GESUNDHEIT E.V. (Hrsg.) (o.J.) KLUG-Materialien - Grafik „Hitze“. Online unter: <https://www.klimawandel-gesundheit.de/neues-und-presse/klug-materialien/> (abgerufen am 11.10.2023).
- DSTGB DIENSTLEISTUNGS GMBH (2023): Leitfaden Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung. Online unter: <https://www.dstgb.de/publikationen/dokumentationen/nr-171-klimafolgenanpassung-in-der-bauleitplanung/171-doku-klimafolgenanpassung-final-web.pdf?cid=wqs> (abgerufen am 06.11.2023).
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (o. J.): Klimawandel – ein Überblick. Online unter [Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Basisfakten zum Klimawandel \(dwd.de\)](https://www.dwd.de/Content/DE/Themen/Klimawandel.html) (abgerufen am 11.05.2023).
- GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN – Landesbetrieb. (o. J. a): Boden – Entdecken & Verstehen. Online unter: [Boden – Entdecken und Verstehen | Geologischer Dienst NRW](https://www.geologischer-dienst.nrw.de/Content/DE/Themen/Boden-Entdecken-und-Verstehen.html) (abgerufen am 15.05.2023).
- GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN – Landesbetrieb. (o. J. b): Boden und Klimawandel. Online unter: [Boden und Klimawandel | Geologischer Dienst NRW](https://www.geologischer-dienst.nrw.de/Content/DE/Themen/Boden-und-Klimawandel.html) (abgerufen am 15.05.2023).
- HWK - HANDWERKSKAMMER FRANKFURT-RHEIN-MAIN (2016): KLARO. Klimarobustes Planen und Bauen, Bearbeitung durch INFRASTRUKTUR & UMWELT, Frankfurt.
- HYDROTEC (2022a): HYDRO_AS-2D Benutzerhandbuch. Aachen.
- HYDROTEC (2022b): HydroAS MapWork Benutzerhandbuch. Aachen.
- HYDROTEC (2022c): Niederschlag-Abfluss-Modell Rahmede. Essen - Auftraggeber: Stadtentwässerungsbetrieb Lüdenscheid AöR.

- HYDROTEC (2021): Niederschlag-Abfluss-Modell Nette. Essen - Auftraggeber: Stadt Altena (Westf.).
- HYDROTEC (2020): 2D-hydraulische Berechnung der Überschwemmungsflächen der Strunde sowie Ermittlung der Starkregenengefahr in Bergisch Gladbach. Aachen - Auftraggeber: Stadt Bergisch Gladbach.
- HYDROTEC (2018): 2D-hydraulische Berechnung der Überschwemmungsflächen der Strunde sowie Ermittlung der Starkregenengefahr in Bergisch Gladbach. Aachen - Auftraggeber: Stadt Bergisch Gladbach.
- JUNGHÄNEL, T.; ERTEL, H. & DEUTSCHLÄNDER, T. (2017): KOSTRA-DWD 2010R. Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010. Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main.
- LANDKREISTAG NORDRHEIN-WESTFALEN (2022): Wirksame Vorsorge vor Naturkatastrophen im Märkischen Kreis. Online unter: [Wirksame Vorsorge vor Naturkatastrophen im Märkischen Kreis | Landkreistag NRW* \(lkt-nrw.de\)](#) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2023): „Warming Stripes“ Auswirkung der Klimaveränderung. Online unter: [Warming Stripes - Umweltindikatoren NRW](#) (abgerufen am 11.10.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2022a): Flächenentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Berichtsjahr 2021. Online unter: [LANUV Bericht zur Flächenentwicklung 2021 final \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 09.10.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2022b): Methodik – Papier zum Handlungsfeld Wasserwirtschaft: Grundwasserneubildung. Online unter: [Methodik Umwelt Wasserwirtschaft GWN.pdf \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 12.10.23).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2022c): Methodik – Papier zum Handlungsfeld Landwirtschaft: Dürreempfindlichkeit Grünland und Ackerflächen. Online unter: [Methodik Umwelt Dürreempfindlichkeit LW.pdf \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 12.10.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021a): Klimabericht NRW 2021. Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring. LANUV Fachbericht 120. Online unter: [Klimabericht NRW 2021](#) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021b): Daten und Fakten zum Klimawandel. Sauer- und Siegerland. Online unter: [08Factsheet Sauer Siegerland 211210.pdf \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021c): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 Teil IX. Projektionen der Grundwasserneubildung unter dem Einfluss des Klimawandels in Nordrhein-Westfalen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKliEs) für Deutschland. LANUV-Fachbericht 110.
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2019a): Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Arnsberg, räumlicher Teilplan Märkischer Kreis, Kreis Olpe und Kreis Siegen-Wittgenstein. Online unter: [Diplomarbeit \(nrw.de\) Grundwasserstand | LANUV Klima \(nrw.de\)](#) (abgerufen am 11.05.2023).

- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2019b): Notiz des Fachbereich 51/53 aus dem Januar 2019: Bereitstellung von Niederschlagsdaten für Szenario 2 (Dauerstufe 60 Minuten, Jährlichkeit 100a) zur Umsetzung der Arbeitshilfe „Starkregen“.
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2018): Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement. Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW. Online unter: [Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/Arbeitshilfe-kommunales-Starkregenrisikomanagement) (abgerufen am 29.06.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2015): Kühlleistungen von Böden – Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW – LANUV Arbeitsblatt 29.
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.a): Grundwasserstand. Online unter: [Grundwasserstand | LANUV Klima \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/Grundwasserstand-LANUV-Klima) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.b): Steigende Jahresmitteltemperaturen – beobachtet und projiziert. Online unter: [Steigende Jahresmitteltemperaturen – beobachtet und projiziert - Umweltbericht 2020 - Umweltportal NRW](https://www.nrw.de/Steigende-Jahresmitteltemperaturen-beobachtet-und-projiziert-Umweltbericht-2020) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.c): Klimawandel. Online unter: [Klimawandel | LANUV Klima \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/Klimawandel-LANUV-Klima) (abgerufen am 11.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.d): Natura 2000-Nr. DE-4812-301. Online unter: [Natura 2000-Gebiete in Nordrhein-Westfalen - Fachinformation - Listen der Natura 2000-Gebiete \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/Natura-2000-Gebiete-in-Nordrhein-Westfalen-Fachinformation-Listen-der-Natura-2000-Gebiete) (abgerufen am 12.05.2023).
- LANUV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.e): Kühlleistung von Böden. Online unter: [LANUV-Arbeitsblatt 29 \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/LANUV-Arbeitsblatt-29) (abgerufen am 31.05.2023)
- LAWA – BUND / LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2006): Empfehlungen der Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Aufstellung von Hochwasser-Gefahrenkarten.
- LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- MÄRKISCHER KREIS (2023): Tourismus – Vielfalt erleben. Online unter: [Tourismus - Vielfalt erleben - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de/Tourismus-Vielfalt-erleben) (abgerufen am 15.05.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (2022a): Gemeinsame Wassertour am 28 Mai 2022. Online unter: [Gemeinsame Wassertour am 28 Mai 2022 - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de/Gemeinsame-Wassertour-am-28-Mai-2022) (abgerufen am 12.05.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (2022b): „WASSER UND FEUERWEHR“: SPANNENDE EINBLICKE VOM KREISBRANDMEISTER. ONLINE UNTER: [„Wasser und Feuerwehr“: Spannende Einblicke vom Kreisbrandmeister - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de/Wasser-und-Feuerwehr-Spannende-Einblicke-vom-Kreisbrandmeister) (abgerufen am 12.05.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (2021a): Statistiken. Online unter: [Statistiken - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de/Statistiken) (abgerufen am 11.05.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (2021b): Portrait. Online unter: [Portrait - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de/Portrait) (abgerufen am 15.05.2023).

- MÄRKISCHER KREIS (2017): Naturschutzgebiete. Online unter: [Naturschutzgebiete - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de) (abgerufen am 12.05.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (2013): Klimaschutzkonzept des Märkischen Kreises 2013. Online unter: [Klimaschutzkonzept endgültig \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de) (abgerufen am 21.09.2023).
- MÄRKISCHER KREIS (o. J.): Bevölkerungsschutz im Märkischen Kreis. Online unter: [Bevölkerungsschutz im Märkischen Kreis - Märkischer Kreis \(maerkischer-kreis.de\)](https://www.maerkischer-kreis.de) (abgerufen am 16.05.2023).
- MÄRKISCHES SAUERLAND (2019): Waldsterben 2.0. Online unter: [Waldsterben im Märkischen Kreis \(maerkisches-sauerland.com\)](https://www.maerkisches-sauerland.com) (abgerufen am 15.05.2023).
- MÄRKISCHES SAUERLAND (o. J. a): Höhlen-Erlebnisse im Märkischen Sauerland. Online unter: [Höhlen erforschen im Märkischen Sauerland \(maerkisches-sauerland.com\)](https://www.maerkisches-sauerland.com) (abgerufen am 15.05.2023).
- MÄRKISCHES SAUERLAND (o. J. b): Wald trifft Eisen, Natur trifft Industriekultur. Online unter: [Märkisches Sauerland | Willkommen im Eisenland \(maerkisches-sauerland.com\)](https://www.maerkisches-sauerland.com) (abgerufen am 15.05.2023).
- MINISTERIUM FÜR KINDER, FAMILIE, FLÜCHTLINGE UND INTEGRATION DES LANDES NRW (2021): Integrationsprofil Märkischer Kreis. Daten zu Zuwanderung und Integration. Ausgabe 2020. Online unter: [Integrationsprofile---Märkischer-Kreis.pdf \(nrw.de\)](https://www.nrw.de) (abgerufen am 16.05.2023).
- MULNV NRW (2018): Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement. Düsseldorf.
- SCHMITT, T.; KRÜGER, M.; PFISTER, A.; BECKER, M.; MUDERSBACH, C.; FUCHS, L.; HOPPE, H. & LAKES, I. (2018): Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex. in: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 65(2), S. 113-120.
- RUHRVERBAND (o. J.): Der Klimawandel und die Ruhrverbandstalsperren. Online unter: <https://ruhrverband.de/wissen/forschung-entwicklung/klimawandel/> (abgerufen am 06.11.2023).
- STATISTA (2023): Entwicklung der Einwohnerzahl im Märkischen Kreis von 1995 bis 2021. Online unter: [Märkischer Kreis - Einwohnerzahl bis 2021 | Statista](https://www.statista.com) (abgerufen am 16.05.2023).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2019): Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Teil 4: Wassereinsatz, Abwasser. Ausgabe 2018. Online unter: [Umweltnutzung und Wirtschaft - Tabellen zu den UGR Teil 4: Wassereinsatz, Abwasser - Ausgabe 2018 \(destatis.de\)](https://www.destatis.de) (abgerufen am 20.09.2023).
- TAGESSCHAU (2023): Beispiellose Hitze und Dürre. Online unter: [Klimabericht für Europa: Beispiellose Hitze und Dürre | tagesschau.de](https://www.tagesschau.de) (abgerufen am 11.05.2023).
- UFZ HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG (2023): Dürremonitor Deutschland. Online unter: [Dürremonitor Deutschland - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ](https://www.ufz.de) (abgerufen am 22.09.2023).
- UMWELTBUNDESAMT (2023a): Bodenversiegelung. Online unter: [Bodenversiegelung | Umweltbundesamt](https://www.umweltbundesamt.de) (abgerufen am 11.05.2023).
- UMWELTBUNDESAMT (2023b): Gesundheitsrisiken durch Hitze. Online unter: [Gesundheitsrisiken durch Hitze | Umweltbundesamt](https://www.umweltbundesamt.de) (abgerufen am 11.05.2023).
- WALD UND HOLZ NRW (o. J. a): Regionalforstamt Märkisches Sauerland. Wald und Holz NRW in Lüdenscheid. Online unter: [Märkisches Sauerland | Wald & Holz \(nrw.de\)](https://www.wald-und-holz.nrw.de) (abgerufen am 15.05.2023).

- WALD UND HOLZ NRW (o. J. b): Wuchsgebiet 40: Sauerland. Zahlen und Fakten. Online unter: [Sauerland | Wald & Holz \(nrw.de\)](https://www.sauerland-wald-holz.de) (abgerufen am 15.05.2023).
- WLV - WESTFÄLISCH-LIPPISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERBAND E. V. (o. J.): Landwirtschaft im Märkischen Kreis. Online unter: <https://wlv.de/kreisverbaende/maerkischer-kreis/der-kreisverband/landwirtschaft-in-der-region> (abgerufen am 12.05.2023).
- WVK ALTENA, STADTWERKE ALTENA, RHENAG (2019): Wasserversorgungskonzept - nach § 38 Landeswassergesetz NRW für die Stadt Altena.
- WVK BALVE, STADT BALVE (2019): Wasserversorgungskonzept Stadt Balve gem. § 38 LWG.
- WVK HALVER, ENERVIE SERVICE GMBH (2019): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.
- WVK HEMER, STADTWERKE HEMER, AHU AG WASSER BODEN GEOMATIK (2018): Wasserversorgungskonzept für die Stadt Hemer gemäß § 38 Landeswassergesetz NRW.
- WVK HERSCHIED, ENERVIE SERVICE GMBH (2018): WASSERVERSORGUNGSKONZEPT gemäß § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.
- WVK ISERLOHN, STADTWERKE ISERLOHN, AHU AG WASSER BODEN GEOMATIK (2018/2019): Wasserversorgungskonzept für die Stadt Iserlohn gemäß § 38 Abs. 3 Landeswassergesetz NRW.
- WVK KIERSPE, ENERVIE SERVICE GMBH (2019): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.
- WVK LÜDENSCHIED, ENERVIE SERVICE GMBH (2018): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.0.
- WVK MEINERZHAGEN, ENERVIE SERVICE GMBH (2019): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.
- WVK MENDEN, STADTWERKE MENDEN GMBH, AHU AG WASSER BODEN GEOMATIK (2018): Wasserversorgungskonzept der Stadt Menden.
- WVK NACHRODT-WIBLINGWERDE, STADTWERKE ISERLOHN GMBH, AHU AG WASSER BODEN GEOMATIK (2018/2019): Wasserversorgungskonzept gemäß § 38 Landeswassergesetz NRW für die Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde.
- WVK NEUENRADE, STADT NEUENRADE (2018): Wasserversorgungskonzept 2018 Entwicklung bis 2040 für das Stadtgebiet Neuenrade.
- WVK PLETTENBERG, ENERVIE SERVICE GMBH (2018): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.0.
- WVK SCHALKSMÜHLE, ENERVIE SERVICE GMBH (2019): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.
- WVK WERDOHL, ENERVIE SERVICE GMBH (2019): Wasserversorgungskonzept gem. § 38 Absatz 3 LWG. Version 2.1.

12 VERWENDETE EDV-PROGRAMMSYSTEME

ArcGIS Pro®, Version 2.7.6	- ESRI, Redlands (CA), USA
HydroAS, Version 6.0	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
MapViewOnline	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
QGIS, Version 3.28.4	- QGIS.org, QGIS Geographic Information System, QGIS Association

13 ANLAGEN

Anlage 1:	Kommunen-Steckbriefe	151
Anlage 2:	Maßnahmensteckbriefe – Kreis	152
Anlage 3:	Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden.....	153
Anlage 4:	EXKURS: Qualitative Ersteinschätzung – Potenzialflächen zur Priorisierung im Rahmen der Maßnahme SG 19 „(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen“	154

Anlage 1:

Kommunen-Steckbriefe

Für jede Stadt und Gemeinde im Märkischen Kreis wurde ein individueller Steckbrief erstellt. Ergänzend zu den umfangreichen Erläuterungen im Konzept fasst der Steckbrief auf zwei Seiten die wesentlichen Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte zur Klimafolgenanpassung in jeder Stadt/Gemeinde zusammen und zeigt Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten auf. Die Steckbriefe dienen als Grundlage, um tiefergehende bzw. weiterreichende Konzepte in den Kommunen zu ermöglichen.

Gliederung:

Teilraum Hönne:

- Iserlohn
- Menden
- Hemer
- Balve
- Neuenrade

Teilraum Lenne:

- Nachrodt-Wiblingwerde
- Altena
- Werdohl
- Plettenberg

Teilraum Volme:

- Schalksmühle
- Lüdenscheid
- Herscheid
- Halver
- Kierspe
- Meinerzhagen

Stadt Iserlohn			
Höhenlage:	106-494 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	92.691 EW (April 2023)
Fläche:	125,5 km ²	Bevölkerungsdichte:	739 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

<p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel (z. B. FFH-Gebiet Abbabach), Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
<p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits großflächig starke thermische Belastung tagsüber in Siedlungsbereichen (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; ggf. Verschärfung durch zugesetzte Durchlässe und Verrohrungen; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
<p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
<p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe pot. betroffen (z. B. in Untergrüne) → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Iserlohn

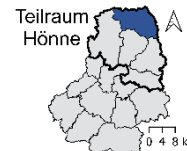
Überhitzte Innenstädte	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Wasserversorgung																
<p>Starke thermische Belastung tagsüber in größeren zusammenhängenden Siedlungsbereichen (siehe unten); ungünstige thermische Situation in Stadtteil Letmathe, meist weniger günstige thermische Situation</p> <p><i>Klimaanalysekarte Tagsituation Ausschnitt Iserlohn (Daten: LANUV NRW)</i></p> <p>Thermische Belastung tagsüber</p> <table border="0"> <tr> <td>Grünfläche:</td> <td>Siedlung:</td> </tr> <tr> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> </tr> <tr> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> </tr> <tr> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> </tr> <tr> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> </tr> </table>	Grünfläche:	Siedlung:	■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	<p>Verkehrsinfrastruktur betroffen, z. B. Bahnhof Iserlohn/Letmathe oder L743; Kritische Infrastruktur betroffen, z. B. Feuerwehr Iserlohn – Löschgruppe Untergrüne, mit Wassertiefen bis über 1 m (siehe unten)</p> <p><i>Wassertiefen Feuerwehr Untergrüne bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <p>Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td>■ <= 0,1</td> <td>■ 1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,1 - 0,5</td> <td>■ 2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,5 - 1,0</td> <td>■ > 4,0</td> </tr> </table>	■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0	■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0	■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung überwiegend aus Grundwasser; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p>Trockenfallen von Bächen durch zunehmende Hitze/Trockenheit kann Trinkwassergewinnung aus Uferfiltration einschränken;</p> <p>Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p> <p><i>Trinkwassergewinnung Iserlohn (ohne Eigenversorgung)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Uferfiltration / Grund- / Quellwasser ■ Grundwasser ■ Grundwasser / Quellwasser
Grünfläche:	Siedlung:																	
■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C																	
■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C																	
■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C																	
■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C																	
■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0																	
■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0																	
■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0																	

Hinweise: Ausführliche Beschreibung der Betroffenheiten in Anpassungskonzept der Stadt Iserlohn; Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung -> siehe Starkregengefahrenkarte; komplette Übersicht thermische Situation -> siehe Kapitel 6.1.1; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlenspiegel 2023 Iserlohn (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Iserlohn

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Menden			
Höhenlage:	115-469 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	53.582 EW (31.12.2022)
Fläche:	86,1 km ²	Bevölkerungsdichte:	622 EW/km ²

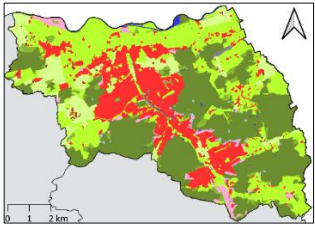
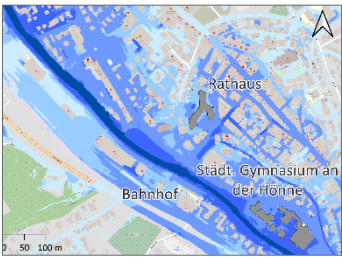




Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 <p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall)
 <p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits großflächig starke thermische Belastung tagsüber in Siedlungsbereichen (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. Betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 <p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
 <p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: zahlreiche Industrie- und Gewerbebetriebe in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur sowie von historischen und geologischen Stätten

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Menden

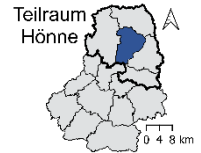
Überhitzte Innenstädte	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Wasserversorgung																
<p>Starke thermische Belastung tagsüber in größeren zusammenhängenden Siedlungsbereichen (siehe unten); ungünstige thermische Situation in Mendener Innenstadt, meist weniger günstige thermische Situation</p>  <p style="text-align: center;"><i>Klimaanalysekarte Tagsituation Menden (Daten: LANUV NRW)</i></p> <p>Thermische Belastung tagsüber</p> <table border="0"> <tr> <td>Grünfläche:</td> <td>Siedlung:</td> </tr> <tr> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> </tr> <tr> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> </tr> <tr> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> </tr> <tr> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> </tr> </table>	Grünfläche:	Siedlung:	■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	<p>Innenstadt, Bahnhof, Rathaus betroffen (siehe unten) mit Wassertiefen bis über 2 m; Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Städt. Gymnasium an der Hönne, Musikschule, Volkshochschule, Tennisplätze</p>  <p style="text-align: center;"><i>Wassertiefen Mendener Innenstadt bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <p style="text-align: center;">Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td>■ <= 0,1</td> <td>■ 1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,1 - 0,5</td> <td>■ 2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,5 - 1,0</td> <td>■ > 4,0</td> </tr> </table>	■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0	■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0	■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung aus Uferfiltration und Grundwasser; Anlagen an Ruhr und Hönne pot. von Überschwemmungen betroffen; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p>Trockenfallen von Bächen (v. a. Karstgewässer) durch zunehmende Hitze/Trockenheit kann Trinkwassergewinnung aus Uferfiltration einschränken; außerdem pot. Gefährdung der Grundwassergewinnung in Karstgebieten (insb. Eigenversorgung)</p> <p>Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  Trinkwassergewinnung Menden (ohne Eigenversorgung) </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;">  Uferfiltration / Grundwasser </div>
Grünfläche:	Siedlung:																	
■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C																	
■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C																	
■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C																	
■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C																	
■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0																	
■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0																	
■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0																	

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Topographische Karte Menden, Höhe, Relief (topographic-map.com) (Höhenlage), IT NRW (Fläche), Standesamt Menden (Bevölkerungszahl)

Stadt Menden

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Hemer			
Höhenlage:	160-546 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	33.855 EW (April 2023)
Fläche:	67,6 km ²	Bevölkerungsdichte:	501 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; beschädigte Forstwege durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits großflächig starke thermische Belastung tagsüber in Siedlungsbereichen (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur sowie von historischen und geologischen Stätten

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Hemer

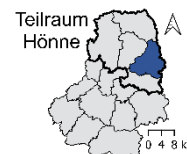
Überhitzte Innenstädte	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Wasserversorgung																						
<p>Starke thermische Belastung tagsüber in größeren zusammenhängenden Siedlungsbereichen (s. u.); punktuell ungünstige thermische Situation im Nordwesten Hemers, meist weniger günstige thermische Situation</p> <p><i>Klimaanalysekarte Tagsituation Ausschnitt Hemer (Daten: LANUV NRW)</i></p> <p>Thermische Belastung tagsüber</p> <table border="0"> <tr> <td>Grünfläche:</td> <td>Siedlung:</td> </tr> <tr> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> </tr> <tr> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> </tr> <tr> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> </tr> <tr> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> </tr> </table>	Grünfläche:	Siedlung:	■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	<p>Hemer Innenstadt betroffen mit Wassertiefen bis über 2 m abseits von Gewässern (s. u.); Industrie betroffen, z. B. im Ortsteil Sundwig</p> <p><i>Wassertiefen Hemer Innenstadt bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <p>Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td>■ <= 0,1</td> <td>■ 1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,1 - 0,5</td> <td>■ 2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,5 - 1,0</td> <td>■ > 4,0</td> </tr> </table>	■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0	■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0	■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung sehr heterogen, etwa ein Drittel aus Grundwasser; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p>Geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (30) im Kreisvergleich: deren Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein;</p> <p>Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p> <table border="0"> <tr> <td>■ Oberflächenwasser</td> </tr> <tr> <td>■ Uferfiltration / Oberflächenwasser</td> </tr> <tr> <td>■ Quellwasser</td> </tr> <tr> <td>■ Grundwasser / Quellwasser</td> </tr> <tr> <td>■ Grundwasser</td> </tr> <tr> <td>■ Daten unvollständig</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>Trinkwassergewinnung Hemer (ohne Eigenversorgung)</i></p>	■ Oberflächenwasser	■ Uferfiltration / Oberflächenwasser	■ Quellwasser	■ Grundwasser / Quellwasser	■ Grundwasser	■ Daten unvollständig
Grünfläche:	Siedlung:																							
■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C																							
■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C																							
■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C																							
■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C																							
■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0																							
■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0																							
■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0																							
■ Oberflächenwasser																								
■ Uferfiltration / Oberflächenwasser																								
■ Quellwasser																								
■ Grundwasser / Quellwasser																								
■ Grundwasser																								
■ Daten unvollständig																								

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Stadtportrait – Zusammen in Hemer (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Hemer

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Balve			
Höhenlage:	122-547 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	11.141 EW (April 2023)
Fläche:	74,8 km ²	Bevölkerungsdichte:	149 EW/km ²

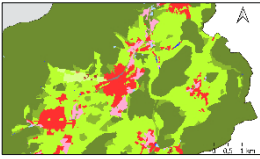




Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 <p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen und Quellen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an landwirtschaftlichen und Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Erosion von wertvollem Oberboden, Schäden an Feldfrüchten, Verlust von Ernte; Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 <p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits in überwiegenden Siedlungsbereichen starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; ggf. Verschärfung durch zugesetzte Durchlässe und Verrohrungen; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 <p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
 <p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur sowie von historischen und geologischen Stätten

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Balve

Überhitzte Innenstädte	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Wasserversorgung																
<p>Starke thermische Belastung tagsüber in vielen Siedlungsbereichen (siehe unten); punktuell weniger günstige thermische Situation</p>  <p style="text-align: center;"><i>Klimaanalysekarte Tagsituation Ausschnitt Balve (Daten: LANUV NRW)</i></p> <p>Thermische Belastung tagsüber</p> <table border="0"> <tr> <td>Grünfläche:</td> <td>Siedlung:</td> </tr> <tr> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> <td>■ schwach: PET <= 29 °C</td> </tr> <tr> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> </tr> <tr> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> </tr> <tr> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> </tr> </table>	Grünfläche:	Siedlung:	■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	<p>Balve Innenstadt betroffen mit Wassertiefen bis über 2 m; Verkehrsinfrastruktur betroffen, z. B. K12, B229, Bahnlinie (siehe unten); Historische und geologische Denkmäler betroffen, z. B. Schloss Wocklum</p>  <p style="text-align: center;"><i>Wassertiefen Balver Innenstadt bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <p style="text-align: center;">Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td>■ <= 0,1</td> <td>■ 1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,1 - 0,5</td> <td>■ 2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,5 - 1,0</td> <td>■ > 4,0</td> </tr> </table>	■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0	■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0	■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0	<p>Öff. Trinkwasserversorgung ausschließlich aus Grundwasser; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <div style="text-align: center;">  ■ Grundwasser </div> <p style="text-align: center;"><i>Trinkwassergewinnung Balve (ohne Eigenversorgung, ohne Fremdbezug aus Menden)</i></p> <p>Geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (4) im Kreisvergleich: deren Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein; Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen (insb. WGA im Westen der Gemarkung)</p>
Grünfläche:	Siedlung:																	
■ schwach: PET <= 29 °C	■ schwach: PET <= 29 °C																	
■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C																	
■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C																	
■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C																	
■ <= 0,1	■ 1,0 - 2,0																	
■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0																	
■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0																	

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Topographische Karte Balve, Höhe, Relief (topographic-map.com) (Höhenlage), Einwohnerzahlen und Ortsteile – Stadt Balve (Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Balve

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Neuenrade			
Höhenlage:	190-514 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	11.806 EW (April 2023)
Fläche:	54,1 km ²	Bevölkerungsdichte:	218 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

	Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände oder abgeerntete Ackerflächen; Schäden an landwirtschaftlichen und Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Erosion von wertvollem Oberboden, Schäden an Feldfrüchten, Verlust von Ernte; Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
	Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits in überwiegenden Siedlungsbereichen starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.) Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
	Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
	Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen in der Umgebung) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur (z. B. Verkehrsinfrastruktur)

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Neuenrade

Überhitzte Innenstädte	Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Wasserversorgung																		
<p>Starke thermische Belastung tagsüber in überwiegenden Siedlungsbereichen (siehe unten); weniger günstige thermische Situation im nordöstlichen Gewerbegebiet Küntrop</p> <p><i>Klimaanalysekarte Tagsituation Ausschnitt Neuenrade (Daten: LANUV NRW)</i></p> <p>Thermische Belastung tagsüber</p> <table border="0"> <tr> <td>Grünfläche:</td> <td>Siedlung:</td> </tr> <tr> <td>■ schwach: PET ≤ 29 °C</td> <td>■ schwach: PET ≤ 29 °C</td> </tr> <tr> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> <td>■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C</td> </tr> <tr> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> <td>■ stark: PET > 35 bis 41 °C</td> </tr> <tr> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> <td>■ extrem: PET > 41 °C</td> </tr> </table>	Grünfläche:	Siedlung:	■ schwach: PET ≤ 29 °C	■ schwach: PET ≤ 29 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C	<p>Kritische Infrastruktur betroffen, z. B. Feuerwehr, Rathaus; Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Hönnequellschule, Grundschule Burgschule, Wassertiefen von bis 2 m möglich (siehe unten)</p> <p><i>Wassertiefen Grundschule Burgschule, Rathaus bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <table border="0"> <tr> <td colspan="2">Wassertiefen [m]</td> </tr> <tr> <td>■ ≤ 0,1</td> <td>■ 1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,1 - 0,5</td> <td>■ 2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>■ 0,5 - 1,0</td> <td>■ > 4,0</td> </tr> </table>	Wassertiefen [m]		■ ≤ 0,1	■ 1,0 - 2,0	■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0	■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung ausschließlich aus Grundwasser (s. u.); zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p><i>Trinkwassergewinnung Neuenrade (ohne Eigenversorgung)</i></p> <p>Geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (11) im Kreisvergleich: deren Versorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein; Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen (z. B. an der WGA Boenloh)</p>
Grünfläche:	Siedlung:																			
■ schwach: PET ≤ 29 °C	■ schwach: PET ≤ 29 °C																			
■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C	■ mäßig: PET > 29 bis 35 °C																			
■ stark: PET > 35 bis 41 °C	■ stark: PET > 35 bis 41 °C																			
■ extrem: PET > 41 °C	■ extrem: PET > 41 °C																			
Wassertiefen [m]																				
■ ≤ 0,1	■ 1,0 - 2,0																			
■ 0,1 - 0,5	■ 2,0 - 4,0																			
■ 0,5 - 1,0	■ > 4,0																			

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen - Daten - Fakten unserer Stadt (Neuenrade.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Neuenrade





Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde			
Höhenlage:	128-495 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	6.439 EW (April 2023)
Fläche:	29 km ²	Bevölkerungsdichte:	222 EW/km ²


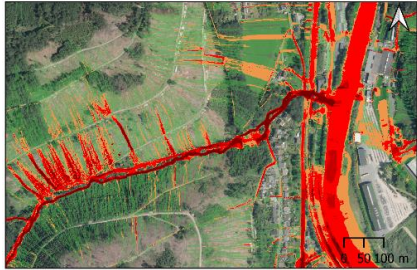



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 <p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen und Quellen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Verlust von Ernte; Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 <p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (z. B. insbesondere in Nachrodt) (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 <p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/ beschädigte Bahnlinie
 <p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Gewerbebetreibende, Industrie in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern (Extremereignis)	Wasserversorgung												
<p>Straßen betroffen: z. B. Hallenscheider Weg, Helbecker Weg, Wiblingwerder Str. oder B236, Fließgeschwindigkeiten z. T. über 3 m/s, stellenweise bis über 6 m/s bei Wassertiefen von 20-30 cm entlang Bachstraße (siehe unten); vereinzelt Wassertiefen von über 2 m an Wohngebäuden möglich (z. B. östliche Eichendorffstraße); Einzelhöfe betroffen: z. B. Becke oder Brenscheider Mühle</p>  <p>Fließgeschwindigkeiten Bachstr. bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p>	<p>verstärkt in Kombination mit Waldschäden (siehe unten Bsp. Kreinberger Weg mit Fließgeschwindigkeiten über 3 m/s) → erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich</p>  <p>Fließgeschwindigkeiten Kreinberger Weg bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p> <p>Fließgeschwindigkeiten [m/s]</p> <table border="0"> <tr> <td style="color: green;">■</td> <td><= 0,2</td> <td style="color: red;">■</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">■</td> <td>0,2 - 0,5</td> <td style="color: darkred;">■</td> <td>2,0 - 3,0</td> </tr> <tr> <td style="color: brown;">■</td> <td>0,5 - 1,0</td> <td style="color: black;">■</td> <td>> 3,0</td> </tr> </table>	■	<= 0,2	■	1,0 - 2,0	■	0,2 - 0,5	■	2,0 - 3,0	■	0,5 - 1,0	■	> 3,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung aus Uferfiltration, Grund- und Quellwasser sowie aus Oberflächenwasser; pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p>Trockenfallen von Bächen und Quellen durch zunehmende Hitze/Trockenheit kann Trinkwassergewinnung aus Uferfiltration und Quellwasser einschränken;</p> <p>Eigenversorgungsanlagen können gefährdet sein</p>  <p>Trinkwassergewinnung Nachrodt-Wiblingwerde (ohne Eigenversorgung)</p>
■	<= 0,2	■	1,0 - 2,0											
■	0,2 - 0,5	■	2,0 - 3,0											
■	0,5 - 1,0	■	> 3,0											

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen, Daten, Fakten (Nachrodt-Wiblingwerde.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde





Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Altena			
Höhenlage:	145-511 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	16.399 (April 2023)
Fläche:	44,4 km ²	Bevölkerungsdichte:	369 EW/km ²


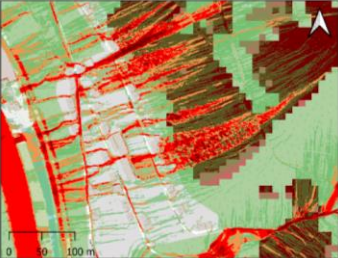



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 <p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Verlust von Ernte; Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 <p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 <p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich (v. a. Gebäude in der Talsohle); potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen
 <p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: (Draht-)Industrie in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Altena

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern (Extremereignis)	Wasserversorgung																
<p>Zentrale Straßenverbindungen im Tal betroffen, z. B. L530 oder L698; Soziale (bspw. AWO Kita Zauberwald, Nette Schule) und kritische Infrastruktur (z. B. Feuer- und Rettungswache Altena (siehe unten)) betroffen</p>  <p><i>Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten Feuer- und Rettungswache Altena bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <table border="0"> <tr> <th colspan="2">Wassertiefen [m]</th> </tr> <tr> <td><= 0,1</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 4,0</td> </tr> </table>	Wassertiefen [m]		<= 0,1	1,0 - 2,0	0,1 - 0,5	2,0 - 4,0	0,5 - 1,0	> 4,0	<p>verstärkt in Kombination mit Waldschäden → erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich, z. B. Buchholz (siehe unten), Knerling, Tiergarten</p>  <p><i>Fließgeschwindigkeiten und Kalamitätsflächen in Buchholz bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</i></p> <table border="0"> <tr> <th colspan="2">Fließgeschwindigkeiten [m/s]</th> </tr> <tr> <td><= 0,2</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,2 - 0,5</td> <td>2,0 - 3,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 3,0</td> </tr> </table>	Fließgeschwindigkeiten [m/s]		<= 0,2	1,0 - 2,0	0,2 - 0,5	2,0 - 3,0	0,5 - 1,0	> 3,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung aus Grundwasser und Oberflächenwasser; zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich; Rückläufige Quellschüttungen und geringe Füllstände in der Talsperre in Trockenperioden, Zuläufe fallen bereits heute in Trockenperioden trocken Geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (ca. 30) im Kreisvergleich: deren Versorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein; Trinkwasserschutzgebiete durch Trockenheit und Waldschäden belastet</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>■ Oberflächenwasser</p> <p>■ Grundwasser</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Trinkwassergewinnung Altena (ohne Eigenversorgung)</i></p>
Wassertiefen [m]																		
<= 0,1	1,0 - 2,0																	
0,1 - 0,5	2,0 - 4,0																	
0,5 - 1,0	> 4,0																	
Fließgeschwindigkeiten [m/s]																		
<= 0,2	1,0 - 2,0																	
0,2 - 0,5	2,0 - 3,0																	
0,5 - 1,0	> 3,0																	

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen, Daten, Fakten Altena (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Altena

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Werdohl			
Höhenlage:	162-475 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	17.806 EW (April 2023)
Fläche:	33,4 km ²	Bevölkerungsdichte:	533 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

<p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen (z. B. Uferbereiche und Nebenläufe der Lenne); erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Wegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
<p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits starke thermische Belastung tagsüber im Stadtzentrum und in Königsburg (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwassarentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten, ggf. Verschärfung durch zugesetzte Durchlässe und Verrohrungen; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu sehr langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
<p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
<p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Zahlreiche Industrie- und Gewerbebetreibende durch Lage an Lenne bzw. Verse pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Werdohl

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern (Extremereignis)	Wasserversorgung																
<p>zahlreiche Wohn- und Gewerbegebiete an Lenne und Verse, Straßen (z. B. B236, L656) und Bahnlinie betroffen; Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Seniorenzentrum Versetal (Fließgeschwindigkeiten über 3 m/s, Wassertiefen über 1 m, siehe unten)</p> <p>Wassertiefen Seniorenzentrum Versetal bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wassertiefen [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><= 0,1</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 4,0</td> </tr> </tbody> </table>	Wassertiefen [m]		<= 0,1	1,0 - 2,0	0,1 - 0,5	2,0 - 4,0	0,5 - 1,0	> 4,0	<p>verstärkt in Kombination mit Waldschäden → erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich, z. B. Pungelscheider Weg, Fließgeschwindigkeiten über 3 m/s, siehe unten (z. T. über 5 m/s)</p> <p>Fließgeschwindigkeiten und Kalamitätsflächen Pungelscheider Weg bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fließgeschwindigkeiten [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><= 0,2</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,2 - 0,5</td> <td>2,0 - 3,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 3,0</td> </tr> </tbody> </table>	Fließgeschwindigkeiten [m/s]		<= 0,2	1,0 - 2,0	0,2 - 0,5	2,0 - 3,0	0,5 - 1,0	> 3,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung fast ausschließlich aus Oberflächenwasser; pot. betroffen bei geringen Füllständen der Tal-sperren in zunehmenden Trockenperioden drei private WBV, geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (28) im Kreisvergleich: dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein; Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p> <p>Trinkwassergewinnung Werdohl (ohne Eigenversorgung)</p>
Wassertiefen [m]																		
<= 0,1	1,0 - 2,0																	
0,1 - 0,5	2,0 - 4,0																	
0,5 - 1,0	> 4,0																	
Fließgeschwindigkeiten [m/s]																		
<= 0,2	1,0 - 2,0																	
0,2 - 0,5	2,0 - 3,0																	
0,5 - 1,0	> 3,0																	

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Stadtportrait: Stadt Werdohl (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Werdohl

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Plettenberg			
Höhenlage:	194-585 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	24.840 EW (April 2023)
Fläche:	96,8 km ²	Bevölkerungsdichte:	257 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Verlust von Ernte
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits starke thermische Belastung tagsüber in den Siedlungskernen (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten, ggf. Verschärfung durch zugesetzte Durchlässe und Verrohrungen; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Zahlreiche Industrie und Gewerbebetreibende in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Plettenberg

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in steilen Tälern (Extremereignis)	Wasserversorgung														
<p>Zahlreiche Wohn- und Gewerbegebiete an Else und Oester betroffen, z. B. Plettenberger Innenstadt mit Wassertiefen bis 2 m abseits von Gewässern (siehe unten);</p> <p>Verkehrsinfrastruktur betroffen: Bahnlinie und Straßen mit Verbindungscharakter, z. B. L561, L697, B236</p>	<p>Verstärkt in Kombination mit großflächigen Waldschäden</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich,</p> <p>→ wichtige Zufahrtswege (z. B. zum Krankenhaus) eingeschränkt nutzbar</p>	<p>Öff. Trinkwasserversorgung größtenteils aus Uferfiltration und Oberflächenwasser;</p> <p>Trockenfallen von Bächen durch zunehmende Hitze/Trockenheit kann Trinkwassergewinnung aus Uferfiltration einschränken;</p> <p>12 private WBV, mittlere Anzahl Eigenversorgungsanlagen (68) im Kreisvergleich: dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein;</p> <p>Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p>														
<table border="0"> <tr> <td>Wassertiefen [m]</td> <td>Fließgeschwindigkeiten [m/s]</td> </tr> <tr> <td><= 0,1</td> <td><= 0,2</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>0,2 - 0,5</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>0,5 - 1,0</td> </tr> <tr> <td>1,0 - 2,0</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>2,0 - 4,0</td> <td>2,0 - 3,0</td> </tr> <tr> <td>> 4,0</td> <td>> 3,0</td> </tr> </table>		Wassertiefen [m]	Fließgeschwindigkeiten [m/s]	<= 0,1	<= 0,2	0,1 - 0,5	0,2 - 0,5	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0	2,0 - 4,0	2,0 - 3,0	> 4,0	> 3,0	<p>Trinkwassergewinnung Plettenberg (ohne Eigenversorgung)</p>
Wassertiefen [m]	Fließgeschwindigkeiten [m/s]															
<= 0,1	<= 0,2															
0,1 - 0,5	0,2 - 0,5															
0,5 - 1,0	0,5 - 1,0															
1,0 - 2,0	1,0 - 2,0															
2,0 - 4,0	2,0 - 3,0															
> 4,0	> 3,0															

Betroffenheit Plettenberg Innenstadt bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Einwohner Geografie: Plettenberg (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Plettenberg

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Gemeinde Schalksmühle			
Höhenlage:	183-502 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	10.267 EW (April 2023)
Fläche:	38 km ²	Bevölkerungsdichte:	270 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

<p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); Waldbestand: südexponierte Talflanken im Volmetal leiden unter Trockenstress, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen und Quellen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material durch Fließgeschwindigkeiten von über 3 m/s im steilen Volmetal; beschädigte Forstwege durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
<p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
<p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
<p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: v. a. Gewerbe in Gewässernähe (Hälver, Klagebach, Volme) pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Gemeinde Schalksmühle

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung												
<p>Schalksmühle Mitte und Verkehrsinfrastruktur betroffen, z. B. Bahnlinie, Bahnhof, Volmestr., Hälverstr., Klagebachstr., Wassertiefen bis über 2 m</p> <p>Wassertiefen Schalksmühle Mitte und Bahnhof bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p> <p>Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td><= 0,1</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 4,0</td> </tr> </table>	<= 0,1	1,0 - 2,0	0,1 - 0,5	2,0 - 4,0	0,5 - 1,0	> 4,0	<p>Erosionsgefahr, z. B. auf Straßen Asenbach (siehe unten) und Flaßkamp Fließgeschwindigkeiten über 3 m/s (stellenweise über 6 m/s)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich</p> <p>Fließgeschwindigkeiten Asenbach bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p> <p>Fließgeschwindigkeiten [m/s]</p> <table border="0"> <tr> <td><= 0,2</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,2 - 0,5</td> <td>2,0 - 3,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 3,0</td> </tr> </table>	<= 0,2	1,0 - 2,0	0,2 - 0,5	2,0 - 3,0	0,5 - 1,0	> 3,0	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung ausschließlich aus Oberflächenwasser; pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden; Zuflüsse zu Glörtalsperre sowie Quellmulden fallen bereits heute in Trockenperioden trocken, zunehmende Hitze/Trockenheit kann zu häufigerem oder ausgeweitetem Austrocknen führen;</p> <p>Geringe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (16) im Kreisvergleich: deren Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein</p> <p>Trinkwassergewinnung Schalksmühle (ohne Eigenversorgung)</p>
<= 0,1	1,0 - 2,0													
0,1 - 0,5	2,0 - 4,0													
0,5 - 1,0	> 4,0													
<= 0,2	1,0 - 2,0													
0,2 - 0,5	2,0 - 3,0													
0,5 - 1,0	> 3,0													

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen, Daten, Fakten (Schalksmuehle.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Gemeinde Schalksmühle

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Lüdenscheid			
Höhenlage:	232-539 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	71.791 EW (April 2023)
Fläche:	87 km ²	Bevölkerungsdichte:	825 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v.a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall); Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits starke thermische Belastung tagsüber in großen Bereichen des Siedlungskerns (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. Betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Lüdenscheid

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung						
<p>Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Grundschule Parkstraße, Sportplatz Winkhausen; Straßen mit Verbindungscharakter betroffen, z. B. Altenaer Str., Volmestr., Lösenbacher Landstr., Talstr.;</p> <p>Wohnbebauung und Gewerbe betroffen, z. B. in Brügge, Wettringhof, Augustenthal, Dünnebrett, Rathmecke, Brüninghausen mit Wassertiefen bis über 4 m (siehe rechts)</p>	<p>Stellenweise hohe Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit Waldschäden (siehe Starkregengefahrenkarte)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich</p>	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung ausschließlich aus Oberflächenwasser, pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden;</p> <p>Zwei private WBV, mittlere Anzahl Eigenversorgungsanlagen (75) im Kreisvergleich (WVK Lüdenscheid, 2018): dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein;</p> <p>Verstärkte Trübungserscheinungen infolge von Starkregenereignissen können Kosten für Wasseraufbereitung/Fremdbezug erhöhen</p>						
<p>Wassertiefen [m]</p> <table border="0"> <tr> <td><= 0,1</td> <td>1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 4,0</td> </tr> </table>	<= 0,1	1,0 - 2,0	0,1 - 0,5	2,0 - 4,0	0,5 - 1,0	> 4,0	<p>Wassertiefen Brüninghausen bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p>	<p>Trinkwassergewinnung Lüdenscheid (ohne Eigenversorgung)</p>
<= 0,1	1,0 - 2,0							
0,1 - 0,5	2,0 - 4,0							
0,5 - 1,0	> 4,0							

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Geographisches und Einwohnerdaten (Luedenscheid.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Lüdenscheid

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Gemeinde Herscheid			
Höhenlage:	250-663 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	6.962 EW (April 2023)
Fläche:	59 km ²	Bevölkerungsdichte:	118 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen und Quellen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände; Schäden an Forstwegen durch Unterspülung/Erosion möglich (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Verlust von Ernte
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Produzierendes Gewerbe bei Wassermangel anfällig für Betriebsunterbrechungen (abhängig von Kühl-/ Betriebswasser); Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Gemeinde Herscheid

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung
<p>Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Freibad Herscheid, Tennisplätze;</p> <p>Wichtige Straßen betroffen, z. B. L561 und L879 an der Schwarzen Ahe mit Wassertiefen bis über 2 m (siehe unten);</p> <p>Gewerbe und Industrie betroffen, z. B. Gewerbegebiet Grüenthal an der Weißen Ahe oder Hüinghausen</p>	<p>Stellenweise hohe Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit Waldschäden (siehe Starkregengefahrenkarte)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich, z. B. in Schönebecke</p>	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung fast ausschließlich aus Oberflächenwasser, pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden; vier private WBV, mittlere Anzahl Eigenversorgungsanlagen (94) im Kreisvergleich (WVK Herscheid, 2018): dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein</p> <p>Trockenfallen von Brunnen durch zunehmende Hitze/Trockenheit kann Trinkwassergewinnung einschränken;</p>
<p>Wassertiefen [m]</p> <ul style="list-style-type: none"> <= 0,1 0,1 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 4,0 > 4,0 		<p>Trinkwassergewinnung Herscheid (ohne Eigenversorgung)</p> <ul style="list-style-type: none"> Oberflächenwasser Grundwasser

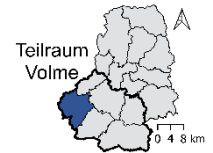
Schwarze Ahe (südlich und nördlich) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Gemeindeportrait: Gemeinde Herscheid (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Gemeinde Herscheid





Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Halver			
Höhenlage:	280-440 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	16.339 EW (April 2023)
Fläche:	77,2 km ²	Bevölkerungsdichte:	212 EW/km ²

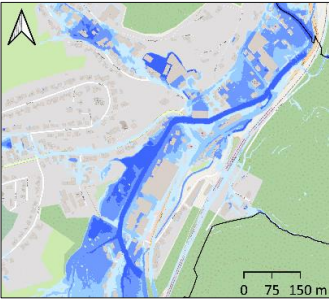



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 <p>Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten, Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände oder abgeerntete Ackerflächen; Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Wegen durch Unterspülung/Erosion (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Schäden an Feldfrüchten, Verlust von Ernte möglich
 <p>Mensch</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits starke thermische Belastung tagsüber insb. im Siedlungskern (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten, ggf. Verschärfung durch zugesetzte Durchlässe und Verrohrungen; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 <p>Planen und Bauen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen
 <p>Wirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Halver

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung
<p>Zahlreiche Wohngebäude und Industrie betroffen, z. B. an der Volme in Oberbrücke (siehe unten);</p> <p>Wichtige Verkehrsinfrastruktur betroffen, z. B. Heerstr., Volmestr., B229 und Bahnlinie;</p> <p>Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Seniorenzentrum Halver</p>	<p>Stellenweise hohe Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit Waldschäden oder abgeernteten Ackerflächen (siehe Starkregengefahrenkarte)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich</p>	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung aus Grundwasser und Oberflächenwasser, pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden, zukünftig steigende Betroffenheit durch erhöhten Nutzungsdruck auf das Grundwasser möglich;</p> <p>Ein privater WBV, hohe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (234) im Kreisvergleich (WVK Halver, 2019): dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein</p>
 <p style="text-align: center;">Wassertiefen Oberbrücke bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p>	<p>Wassertiefen [m]</p> <ul style="list-style-type: none"> <= 0,1 0,1 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 4,0 > 4,0 	 <p style="text-align: center;">Trinkwassergewinnung Halver (ohne Eigenversorgung)</p>

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen und Statistik - Stadt Halver (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Halver

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Kierspe			
Höhenlage:	280-552 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	16.416 EW (April 2023)
Fläche:	71,6 km ²	Bevölkerungsdichte:	229 EW/km ²

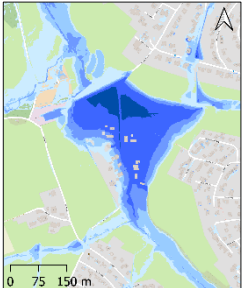
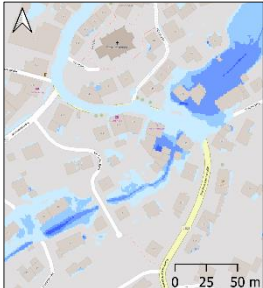



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft sowie Biodiversität, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten (NSG gefährdet), Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände oder abgeerntete Ackerflächen; Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Wegen durch Unterspülung/Erosion (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Schäden an Feldfrüchten, Verlust von Ernte möglich; Risiko des Eintrages von Gefahrstoffen in Gewässer
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Kierspe

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung						
<p>Wohnbebauung betroffen, z. B. Wohngebiet Vor den Eicken (Wassertiefen über 2 m, s. u.), Kierspe-Dorf am Thaler Bach (Wassertiefen bis 2 m, s. u.); Einzelhöfe betroffen, z. B. Eickener Mühle, Isenburg, Etlinghausen;</p> <p>Industrie und Gewerbe betroffen, z. B. Gewerbegebiet Neuebrücke</p>	<p>Stellenweise hohe Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit Waldschäden (siehe Starkregengefahrenkarte)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich, z. B. Bahnlinie und B54 betroffen</p>	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung fast ausschließlich aus Oberflächenwasser, pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden; vier private WBV, hohe Anzahl Eigenversorgungsanlagen (223) im Kreisvergleich: dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein;</p> <p>Trinkwasserschutzgebiete durch Trockenheit und Waldschäden belastet</p>						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Wassertiefen [m]</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">≤ 0,1</td> <td style="width: 50%;">1,0 - 2,0</td> </tr> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>2,0 - 4,0</td> </tr> <tr> <td>0,5 - 1,0</td> <td>> 4,0</td> </tr> </table> </div>		≤ 0,1	1,0 - 2,0	0,1 - 0,5	2,0 - 4,0	0,5 - 1,0	> 4,0	<div style="text-align: center;">  <p>Trinkwassergewinnung Kierspe (ohne Eigenversorgung)</p> </div>
≤ 0,1	1,0 - 2,0							
0,1 - 0,5	2,0 - 4,0							
0,5 - 1,0	> 4,0							

Wassertiefen im Wohngebiet Vor den Eicken (links) und Kierspe-Dorf, Friedrich-Ebert-Straße am Thaler Bach (rechts) bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen, Daten, Fakten (Kierspe.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Kierspe

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Stadt Meinerzhagen			
Höhenlage:	313-652 m ü. NN	Bevölkerungszahl:	20.711 EW (April 2023)
Fläche:	115,2 km ²	Bevölkerungsdichte:	180 EW/km ²



Betroffenheiten und Handlungsschwerpunkte

Übersicht der Betroffenheiten nach Handlungsfeldern

 Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Erhöhte Verdunstung und reduzierte Grundwasserneubildung können v. a. im Sommer die natürliche Wasserverfügbarkeit verringern; negative Folgen für Land- und Forstwirtschaft, z. B. durch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Verlust von weniger resilienten Tier- und Pflanzenarten (NSG Ebbemoore gefährdet), Verdrängung durch einwandernde Arten (Neobiota); erhöhte Anfälligkeit des Waldbestandes durch Trockenheit, Zunahme von Windwürfen und Sturmschäden, erhöhte Brandgefahr; Belastungen für Gewässer durch erhöhte Stoffkonzentrationen und Wassertemperaturen sowie Sauerstoffmangel, Niedrigwasser und Trockenfallen von Bächen; erhöhter Bewässerungs- und Pflegeaufwand für Grünflächen Starkregen/Hochwasser: Erosionsgefahr von Boden und Material verstärkt durch vorgeschädigte Waldbestände (kahle Hänge) oder abgeerntete Ackerflächen; Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Wegen durch Unterspülung/Erosion (eingeschränkte Erreichbarkeit im Brandfall), Erosion von wertvollem Oberboden, Schäden an Feldfrüchten, Verlust von Ernte möglich; Risiko des Eintrages von Gefahrenstoffen in Gewässer
 Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Heute bereits punktuell starke thermische Belastung tagsüber (LANUV NRW), zukünftig erhöhte Betroffenheit durch Temperaturzunahme bei Zunahme hitzeempfindlicher Bevölkerung (insb. Hochaltrige); Trinkwasserversorgung pot. betroffen (s. u.); Bevölkerungsschutz pot. betroffen: Löschwasserentnahme aus Gewässern bei Niedrigwasser eingeschränkt Starkregen/Hochwasser: Gefahr für Leib und Leben bei hohen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten; Schäden an Leitungen oder Versorgungsinfrastruktur durch Erosion bei Starkregen möglich; überflutete und beschädigte Straßen können zu langen Anfahrtswegen von Pflege- und Rettungsdiensten führen
 Planen und Bauen	<ul style="list-style-type: none"> Starkregen/Hochwasser: Schäden an Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, Industrie- und Gewerbegebäuden möglich; potenzielle Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur: Straßenschäden und -sperrungen durch Unterspülungen, überflutete/beschädigte Bahnlinie
 Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Hitze/Trockenheit: Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von intakten natürlichen Ressourcen im Märkischen Sauerland (Wald, Stauseen) Starkregen/Hochwasser: Industrie und Gewerbe in Gewässernähe pot. betroffen → Einschränkungen des Arbeitsablaufs und der Logistik, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsausfälle möglich, Gefahr für Beschäftigte; Einschränkungen für Tourismus möglich, da abhängig von funktionierender Infrastruktur

Handlungsschwerpunkte in der Stadt Meinerzhagen

Überflutungsgefährdung durch Starkregen und Hochwasser (Extremereignis)	Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten an Hängen (Extremereignis)	Wasserversorgung
<p>Bahnlinie, Bahnhof Meinerzhagen und wichtige Straßen betroffen, z. B. B54, L539, L709;</p> <p>Soziale Infrastruktur betroffen, z. B. Stadthalle, Freibad oder Sportplätze;</p> <p>Kritische Infrastruktur betroffen, z. B. Polizei- oder Rettungswache (siehe unten)</p>	<p>Stellenweise hohe Erosionsgefahr durch hohe Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit Waldschäden (siehe Starkregengefahrenkarte)</p> <p>→ erhebliche Schäden an darunterliegenden Gebäuden und Verkehrswegen möglich, z. B. L539 oder Bahnlinie</p>	<p>Öffentliche Trinkwasserversorgung ausschließlich aus Oberflächenwasser, pot. betroffen bei geringen Füllständen der Talsperren in zunehmenden Trockenperioden;</p> <p>vier private WBV, mittlere Anzahl Eigenversorgungsanlagen (97) im Kreisvergleich (WVK Meinerzhagen, 2019): dezentrale Wasserversorgung kann in Trockenperioden gefährdet sein;</p> <p>Trinkwasserschutzgebiete durch Trockenheit und Waldschäden belastet</p>
<p>Wassertiefen Rettungswache Meinerzhagen bei einem extremen Niederschlagsereignis (90 mm/h)</p>		

Hinweise: Komplette Übersicht der Überflutungs- und Erosionsgefährdung → siehe Starkregengefahrenkarte; Quellen: Hydrotec (Trinkwassergewinnung), Zahlen, Daten, Fakten (Meinerzhagen.de) (Höhenlage und Fläche), Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen (Bevölkerungszahl)

Stadt Meinerzhagen

Nr.	Maßnahmenvorschläge für die identifizierten Betroffenheiten <i>Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen: siehe Anhang des kreisweiten Klimafolgenanpassungskonzeptes.</i>	Wirkung					
		HITZE	TROCKENHEIT	HOCHWASSER	STARKREGEN	STURM	ÜBERGREIFEND
1. Handlungsfeld Umwelt							
SG1	Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten	x	x		x		
SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren		x				
SG3	Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen		x				
SG4	Trinkwasserqualität sicherstellen	x	x				
SG5	Investitionen in das Leitungsnetz		x				
SG6	Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse	x	x	x	x		
SG7	Durchlässe überprüfen			x	x		
SG8	Retention entlang der Gewässer erhöhen		x	x	x		
SG9	Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald		x	x	x		
SG10	Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser		x	x	x		
SG11	Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken			x	x		
SG12	Technischer Hochwasserschutz			x			
SG13	Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen		x	x	x		
SG14	Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen	x	x				
SG15	Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum	x	x		x		
SG16	Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden	x	x				
SG17	Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung	x					
SG18	Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung		x	x	x		
SG19	(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen		x	x	x		
SG20	Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen	x		x	x		
SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden		x		x		
SG22	Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren						x
2. Handlungsfeld Mensch							
SG23	Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken						x
SG24	Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen	x					
SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten						x
SG26	Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen						x
SG27	Umweltbildung an Schulen						x
SG28	Notfallpläne für soziale Einrichtungen						x
SG29	Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung						x
SG30	Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen				x		
SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich		x				
SG32	Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels		x				
SG33	Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken			x	x	x	
3. Handlungsfeld Planen und Bauen							
SG34	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz						x
SG35	Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen	x			x		
SG36	Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken						x
SG37	Umsetzung Controllingkonzept						x
SG38	Umsetzung Kommunikationskonzept						x
SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum	x	x	x	x		
SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge	x		x	x		
SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden	x		x	x		
SG42	Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur						x
SG43	Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen außerorts			x	x		
SG44	Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden			x	x		
4. Handlungsfeld Wirtschaft							
SG45	Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren			x	x		
SG46	Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien/ Gewerbegebieten						x
SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren						x

Anlage 2:

Maßnahmensteckbriefe – Kreis

	MK1	Einführung einer Trinkwasserampel
---	-----	-----------------------------------

Beschreibung

In Trockenperioden: Steuerung der privaten Trinkwasserverbräuche, z. B. durch klare Regelungen bei welchem Ampelstand (grün, orange, rot), welche Restriktionen gelten, z. B. für die Bewässerung von Gärten oder das Befüllen von Pools. Sehr flexible Steuerung möglich.


Zielsetzung/ Zielgruppe	Steuerung der privaten Trinkwasserverbräuche in extremen Trockenzeiten
Wirkung	Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Verwaltung der Städte und Gemeinden, Stadtwerke bzw. Wasserversorger
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben im Kreis umsetzt

Einordnung

Kosten	Die Wasserampel ist ein Kommunikationsinstrument, d.h. Personalkosten in Zusammenhang mit der Einführung der Öffentlichkeitsarbeit
Umsetzungshorizont	kurzfristig

 <p>MK2</p>	<p>Beratung von Kommunen und Wasserversorgern zur Klimaanpassung der öffentlichen Wasserversorgung (Trinkwasserqualität)</p>
--	---

Beschreibung

Beratung und Thematisierung der potenziellen Folgen von zunehmender Hitze und Starkregen auf die Trinkwasserqualität, um vorausschauendes Handeln zu ermöglichen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Wasserversorger, Städte und Gemeinden
Wirkung	Hitze, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Beteiligte	-
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



MK3

Überprüfung der Wasserrechte von Großverbrauchern im Kreis

Beschreibung

Monitoring der Wasserentnahmen von Landwirtinnen und Landwirten sowie wasserintensiver Industrie (soweit noch nicht Teil des Bescheids); Beratung, Sensibilisierung und Abstimmung mit Landwirtinnen und Landwirten in Bezug auf Bewässerung und mit Betrieben in Bezug auf Kühl- und Betriebswassernutzung; Wasserentnahmepläne erarbeiten, Beschränkung von Entnahmen in Wassermangelsituationen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Management der Wassernutzungen (v. a. Landwirtinnen / Landwirte sowie wasserintensive Industrie) in Wassermangelsituationen, Grundwasserschutz und Stabilisierung von Gewässerökosystemen
Wirkung	Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Untere Wasserbehörde, Sachgebiet 443 Wasserwirtschaft
Beteiligte	Wasserversorger, Landwirtinnen / Landwirte, wasserintensive Industrie
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung


Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig



MK4

Umgang mit Anfragen nach Brunnenbohrungen systematisch lösen

Beschreibung	
Erstellung eines verbindlichen Kataloges für die künftige Genehmigung von Brunnen bzw. Gewässerentnahmen, u. a. zur Vorsorge gegen trockenheitsbedingte Schäden an Gewässern, Feuchtbiotopen und grundwasserbeeinflussten Lebensräumen.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Grundwasserschutz und Stabilisierung von Gewässerökosystemen
Wirkung	Trockenheit
Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 443 Wasserwirtschaft
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Kreisverwaltung Sachgebiet 444 Wasserbau, Stadtwerke bzw. Wasserversorger, LANUV sowie Universitäten / Hochschulen (Datengrundlagen)
Fördermöglichkeiten	-
Einordnung	
Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	MK5	Sensibilisierung zum Thema häusliche Regenwasserbewirtschaftung
---	-----	---

Beschreibung

Bei thematisch passenden Veranstaltungen erfolgen in geeigneter Form Hinweise an Privathaushalte dazu, wie Niederschlagswasser gesammelt, gezielt zwischengespeichert und z. B. zur Gartenbewässerung genutzt werden kann.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Information und Sensibilisierung von Privathaushalten, Erhöhung der Motivation zur Umsetzung privater Maßnahmen zum nachhaltigen Umgang mit Niederschlagswasser
Wirkung	Trockenheit, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt sowie Klimaanpassungsmanagement
Beteiligte	Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	MK6	Schaffung einer zusätzlichen Stelle im Sachgebiet Wasserbau
---	-----	---

Beschreibung

Ausbau der personellen Ressourcen im Sachgebiet Wasserbau in der Kreisverwaltung und damit Erweiterung der Kapazitäten und Möglichkeiten, um z. B. mehr Gewässerumbaumaßnahmen angehen zu können, Missstände konsequenter zu verfolgen, die Beratung der Anliegerinnen und Anlieger vor Ort bei Maßnahmen und die Koordination von geförderten Maßnahmen voranzutreiben.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verbesserung der personellen Ressourcen
Wirkung	Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Untere Wasserbehörde, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Fachdienst 12 Personal
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig



MK7

Ausbau des Pegelmessnetzes (auch in kleineren Gewässern)

Beschreibung

Verbesserung der Überwachung der Gewässerstände und weiterer Parameter und damit Ermöglichung von früheren und lokal genaueren Vorhersagen und Warnungen; Verbesserung der Datengrundlage und des Monitorings der Fließgewässer zum optimierten Überflutungsschutz, die Einbeziehung von Grundwassermessungen ist zu prüfen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verbesserung der Datengrundlage für die Verwaltung des Kreises sowie der Städte und Gemeinden, den Brand- und Bevölkerungsschutz und Unternehmen; Information der Bürgerinnen und Bürger
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Untere Wasserbehörde, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Kreisverwaltung Sachgebiet 625 Bereitstellung Geobasisdaten / GIS, Ruhrverband, ggf. LANUV
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM/WRRL) sowie weitere bundesweite Förderprogramme

Einordnung

Kosten	Personal- und Anschaffungskosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	MK8	Weiterentwicklung und Konkretisierung der Starkregengefahrenkarte
---	-----	---

Beschreibung

Verbesserung der Grundlagendaten (z. B. digitale Höhen) zur Weiterentwicklung der Überflutungsgefahrenkarten; Weiterentwicklung und Konkretisierung der Informationsgrundlagen für die Öffentlichkeit.


Zielsetzung/ Zielgruppe	Verbesserung der Datengrundlage für die Verwaltung des Kreises sowie der Städte und Gemeinden und den Brand- und Bevölkerungsschutz; Information für Öffentlichkeit, Eigentümerinnen und Eigentümer, Unternehmen; Sensibilisierung zur Eigenvorsorge
Wirkung	Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Fachdienst 11 Kreisentwicklung
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig

	MK9	Naturnaher Gewässerausbau
---	-----	---------------------------

Beschreibung

Naturnaher Gewässerausbau, z. B. durch Aufweitung von Gewässerabschnitten und Verbesserung der Gewässerstruktur sowie Vernetzung von Gewässer - Ufer - Aue, um Starkregenabflüsse abzubremsen, verzögert abzuleiten und Erosion durch hohe Fließgeschwindigkeiten zu verringern. Nutzung von Synergieeffekten bei der Maßnahmenumsetzung zur Stabilisierung der Ökosystem- und Lebensraumfunktionen der Gewässer (Erhalt und Schaffung wassergebundener Biotope).

Zielsetzung/ Zielgruppe	Naturnahe Retention an Fließgewässern verbessern, Erosionsvorsorge sowie Stabilisierung von Gewässerökosystemen
Wirkung	Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Untere Naturschutzbehörde
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM/WRRL) sowie weitere bundesweite Förderprogramme

Einordnung

Kosten	Personal, Planungs- und Baukosten, kontinuierlicher Kontroll- / Unterhaltungsaufwand
Umsetzungshorizont	mittel- bis langfristig



MK10

Schaffung von naturnahen Retentionsräumen in Auenbereichen

Beschreibung

Schaffung von naturnahen Retentionsräumen in Auenbereichen zur Verzögerung von Hochwasser- und Starkregenabflüssen, z. B. durch Umsetzung des von Enervie erarbeiteten Retentionsraumkonzeptes im FFH- / NSG Lennealtarm Plettenberg-Siesel sowie die Schaffung von Retentionsraum in der Lenneae im Rahmen der Konversion des Kraftwerkstandortes Werdohl-Elverlingsen.

Zielsetzung/ Zielgruppe Naturnahe Retention an Fließgewässern verbessern, Überflutungsvorsorge

Wirkung Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 444 Wasserbau

Beteiligte Untere Naturschutzbehörde, ggf. Naturschutzzentrum MK zwecks Flächenerwerb

Fördermöglichkeiten -

Einordnung

Kosten Personal, Planungs- und Baukosten

Umsetzungshorizont mittel- bis langfristig



MK11

Erstellung eines luftbildbasierten Entsiegelungs- bzw. Brachflächenkatasters

Beschreibung

Identifikation und Erfassung von Flächen mit Entsiegelungspotenzial, ggf. können Modellierungsdaten aus der Starkregensimulation weiterverwendet werden. Begleitet wird das Kataster durch eine Informations- und Beratungskampagne der Unteren Bodenschutzbehörde.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Förderung von Versickerungsflächen und Entsiegelung zur Verbesserung der Infiltration von Niederschlagswasser, Information und Sensibilisierung von Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümern
Wirkung	Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 442 Untere Bodenschutzbehörde
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Untere Wasserbehörde
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig



MK12

Erhalt und naturnahe Umgestaltung von Bach-Auen

Beschreibung

Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung von Auenbereichen sowie Maßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung von Biotopen der Gewässer- und Auenökosysteme, z. B. Renaturierung Baarbach in Iserlohn; Umbau von Bachverrohrungen zu Furten (Kiersper Bach-NSGs); Verbesserungen im Wasserhaushalt in Meinerzhagener Bach-NSGs u. a. Schmale Becke, Hemche-Tal / Geitsiepen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Stabilisierung von Gewässer- und Auenökosystemen, Schutz und Sicherung feuchtegebundener Lebensräume, Synergien zu Grundwasserschutz und Überflutungsschutz
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Untere Naturschutzbehörde
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM/WRRL) sowie weitere bundesweite Förderprogramme

Einordnung

Kosten	Personal, Planungs- und Baukosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



MK13

Maßnahmen zur Wasserhaltung in Naturschutzgebieten

Beschreibung	
Wasserhaltungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten durchführen, um Flora und Fauna auch in Trockenperioden zu erhalten, Trockenfallen von Feuchtgebieten zu verhindern, z. B. durch Entfernung von standortfremden Gehölzen in Kiersper Bach-NSGs; bodenschonende Entfernung von standortfremden Gehölzen in den Ebbemooren; Umwandlung von Fehlbestockungen in Tallagen und an Fließgewässern.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Erhaltung der Flora und Fauna in Naturschutzgebieten, Trockenfallen von Feuchtgebieten verhindern
Wirkung	Hitze, Trockenheit
Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 441 Naturschutz und Landschaftspflege, Untere Naturschutzbehörde
Beteiligte	Untere Wasserbehörde, Wald und Holz NRW, ggf. Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Naturschutz des Landes NRW
Einordnung	
Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



MK14

Neuanlage von Laichgewässern nach Trockenfallen bisheriger Gewässer

Beschreibung

Trockenfallen von Laichgewässern entgegenwirken bzw. bei Trockenfallen neuanlegen. Laichgewässer sind essentiell für die Fortpflanzung von Amphibien.

Zielsetzung/ Zielgruppe Vorkommen von Laichgewässern sicherstellen, Sicherung von Lebensräumen

Wirkung Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt

Beteiligte Untere Naturschutzbehörde

Fördermöglichkeiten Förderrichtlinie Naturschutz des Landes NRW

Einordnung

Kosten Personalkosten, ggf. geringe Baukosten

Umsetzungshorizont kurzfristig, kontinuierlich



MK15

**Dach-, Fassaden- und Innenhofbegrünung für kreiseigene Liegenschaften;
Entsiegelung Schul- und Innenhöfe**

Beschreibung

Anbringen von Dach-, Fassaden- und Innenhofbegrünung für kreiseigene Liegenschaften, um das Mikroklima zu verbessern, weiteren Lebensraum für die heimische Tier- und Pflanzenwelt zu schaffen, an heißen Tagen für eine höhere Beschattung der Gebäude zu sorgen sowie durch mehr Verdunstung zur Abkühlung der Gebäude beizutragen. Außerdem trägt die Entsiegelung von Schul- und Innenhöfe zum dezentralen Regenwasserrückhalt bei.


Zielsetzung/ Zielgruppe	Erhöhung Biodiversität und Lebensraumvielfalt in Siedlungsgebieten, Förderung von Versickerungsflächen und Entsiegelung, Verbesserung des Mikroklimas für Kreispersonal, Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 15 Gebäude-Management, Kreisstraßen
Beteiligte	Zuständige für kreiseigene Liegenschaften, Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Klimawandelvorsorge in Kommunen (RL KliWaVo)

Einordnung


Kosten	Personal- und Anschaffungskosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	<h1>MK16</h1>	<h2>Anpassung der Pflanzenauswahl bei Pflanzmaßnahmen bei kreiseigenen Liegenschaften</h2>
---	---------------	--

Beschreibung	
Bei Pflanzmaßnahmen Vegetation auswählen, die an die zunehmenden Hitze- und Trockenperioden angepasst ist und dadurch Pflege- und Bewässerungsaufwand minimieren und hitzeresiliente Grünflächen schaffen.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Grünflächen und Baumstandorte hitzeresilient gestalten
Wirkung	Hitze, Trockenheit

Umsetzung	
Verantwortliche	Regiebetrieb 15 Gebäude-Management, Kreisstraßen
Beteiligte	Zuständige für Grünflächenunterhaltung
Fördermöglichkeiten	progres.nrw - Klimaanpassung in Kommunen

Einordnung	
Kosten	keine nennenswerten zusätzlichen Kosten, Einsparungen in der Unterhaltung (z. B. Bewässerung) möglich
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<h1 style="margin: 0;">MK17</h1>	<h2 style="margin: 0;">Baumumfeldverbesserung, Bewässerung von Naturdenkmal-Bäumen unter Trockenstress</h2>
---	----------------------------------	---

Beschreibung

Maßnahmen zur Verbesserung des Baumumfeldes für Naturdenkmal-Bäume im Siedlungsgebiet einleiten, um Hitzeresilienz zu fördern; Initiierung nachhaltiger Bewässerungsstrategien für als Naturdenkmal ausgewiesene Bäume mit trockenheitsbedingten Schäden im Siedlungsgebiet, um den Erhalt zu sichern.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Baumstandorte hitze- und trockenresilient gestalten, Erhalt von Naturdenkmal-Bäumen sicherstellen
Wirkung	Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Untere Naturschutzbehörde
Beteiligte	städtische Bauhöfe, Privateigentümerinnen / -eigentümer, Baumschutzvereine
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Naturschutz des Landes NRW

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	MK18	Dialog zur klimaangepassten (Wieder-)Anlage von Waldwegen
---	------	---

Beschreibung

Fachdienst 44 Umwelt, insb. die Untere Naturschutzbehörde, startet einen Dialog mit dem Regionalforstamt und weiteren Akteurinnen und Akteuren zur Förderung klimaangepasster Waldwege. Die Umweltbehörden beraten zur Anlage von wasserdurchlässigen Wegedecken. Die Untere Naturschutzbehörde kann bei Forstwegen die Entsiegelung und den Rückbau zu wassergebundenen Oberflächen über Ersatzgelder fördern.

Zielsetzung/ Zielgruppe	dezentrale Versickerungsmöglichkeiten ausschöpfen, Wasserrückhalt erhöhen
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 441 Naturschutz und Landschaftspflege
Beteiligte	Forstämter, Brand- und Bevölkerungsschutz
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Planungs-, Umsetzungs- und Unterhaltungskosten
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig



MK19

Beratung zur baulichen und verhaltensbezogenen Hitzevorsorge

Beschreibung

Beratungsangebot zum Thema Hitzeschutz anbieten, um über gesundheitsrelevante Verhaltensweisen aufzuklären und Bewusstsein für Risiken durch Klimaveränderungen zu schaffen; öffentlich zugängliche Informationen bereitstellen und ggf. Informationsveranstaltungen zur baulichen und verhaltensbezogenen Hitzevorsorge (Lüften, Dämmen, Kühlen, Verschatten, Begrünen etc.) in Einrichtungen für vulnerable Bevölkerungsgruppen organisieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzevorsorge in Einrichtungen für sensible Gruppen durch Sensibilisierung und Aufklärung zu gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen, insbesondere in Einrichtungen der Pflege, der Unterstützung, Bildung oder Begegnung
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienste des Fachbereichs 7 Gesundheit, Soziales und Verbraucherschutz, des Fachbereichs 5 Jugend und Bildung sowie Fachdienst 11 Kreisentwicklung
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, Sachkosten für Informationsmaterial und ggf. Veranstaltungskosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK20	Förderung der Eigenvorsorge und Sensibilisierung der Bevölkerung
---	------	--

Beschreibung

Öffentlichkeit zu den Risiken und zum Verhalten bei extremen Wetterereignissen informieren und sensibilisieren, z. B. durch Schulungen, "Blaulichttag", Beratung, Broschüren, Karten und Internet.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Stärkung der baulichen und der Verhaltensvorsorge von Eigentümerinnen und Eigentümern, "Katastrophenkompetenz" der Bevölkerung verbessern
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen, Sturm

Umsetzung

Verantwortliche	Fachdienst 382 Brand- und Bevölkerungsschutz
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, Sachkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK21	Schutz- und Warnsysteme für sensible soziale Einrichtungen
---	-------------	---

Beschreibung	
Die bauliche Eigenvorsorge von sensiblen sozialen Einrichtungen wie Kindertagesstätten, Alten- und Pflegeeinrichtungen, Sportplätze, Freizeitanlagen mittels Schutz- und Warnsystemen stärken, z. B. durch Verschattung.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Bauliche Eigenvorsorge stärken für Einrichtungen der Unterstützung, Bildung Begegnung, Pflege sowie Sportplätze und Freizeitanlagen
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachbereich 5 Jugend und Bildung
Beteiligte	Fachdienste des Fachbereichs 7 Gesundheit, Soziales und Verbraucherschutz der Kreisverwaltung, Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	Bundesweites Förderprogramm zur Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

Einordnung	
Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



MK22

Beratung von Kindertageseinrichtungen und Schulen zum Thema Hitze

Beschreibung

Beratung von Kindertageseinrichtungen und Schulen durch den Kinder- und Jugendärztlichen Dienst u. a. zum UV Schutz und zum Umgang mit Hitze, um über gesundheitsrelevante Verhaltensweisen aufzuklären und für das Thema Hitze zu sensibilisieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzevorsorge für sensible Gruppen durch Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Aufklärung zu gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen in Jugend- und Bildungseinrichtungen
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Beteiligte	Soziales und Verbraucherschutz der Kreisverwaltung (insb. Kreisverwaltung Fachdienst 72 Kinder- und Jugendärztlicher Dienst), Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK23	Beratung von Pflegeeinrichtungen zur Hitzevorsorge
---	------	--

Beschreibung	
Beratung von Pflegeeinrichtungen beispielsweise zu Fragen des Raumklimas oder zur Umsetzung von Trinkplänen.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzevorsorge für sensible Gruppen durch Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Aufklärung zu gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen
Wirkung	Hitze

Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 78 Pflege (fachlicher Input)
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung	
Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



MK24

Thematisierung der Klimafolgen in gesundheitsrelevanten Netzwerken

Beschreibung

Vulnerable Bevölkerungsgruppen sind besonders von den Folgen des Klimawandels betroffen. Daher sollen Informationen zu den Folgen des Klimawandels und zu ergreifende Maßnahmen in gesundheitsrelevanten Netzwerken verbreitet werden. Folgende Schritte sind geplant:

- Schaffung einer Übersicht über vulnerable Bevölkerungsgruppen im Kreis und die damit verbundenen Einrichtungen, wie Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen oder ambulante Pflegedienste, die in der Verantwortung des Kreises bisher nicht erreicht werden
- Nutzung bzw. Ausweitung vorhandener gesundheitsrelevanter Netzwerke und Kooperationen (wie z. B. Arbeiter-Samariter-Bund, Arbeiterwohlfahrt, Bundesverband privater Anbieter sozialer Dienste e.V., soziale Netzwerke kommunaler Trägerschaft oder Beteiligung und weitere) zur Thematisierung der Betroffenheiten und zu ergreifender Maßnahmen, um die identifizierten Gruppen zu erreichen
- Darüber hinaus aktive Weiternutzung des existierenden Hygienenetzwerkes für Krankenhäuser

Zielsetzung/ Zielgruppe	Kooperation und Netzwerkbildung fördern und Sensibilisierung für die Klimaveränderungen schaffen, um Verhaltensvorsorge zu stärken
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 78 Pflege, Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Beteiligte	Mitglieder der gesundheitsrelevanten Netzwerke, Kreisverwaltung Fachdienst 44
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK25	Fortbildung im Gesundheitswesen zum Thema Hitzestress
---	------	---

Beschreibung

Fortbildungen des Personals im Gesundheitswesen zum Thema Hitzestress durchführen und in stark betroffenen Einrichtungen und Wohnanlagen dauerhaft Schulungsprogramme für das Personal etablieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzevorsorge für sensible Gruppen in Einrichtungen der Pflege, Unterstützung
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 78 Pflege
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personal- und Fortbildungskosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	<p>MK26</p>	<p>Alarm- und Einsatzplanung an Klimaänderungen anpassen; regelmäßige Übungen durchführen</p>
---	--------------------	--

Beschreibung

Die Alarm- und Einsatzpläne dienen der koordinierten Warnung und der Alarmierung der Einsatzkräfte und sollten an das sich verändernde Klima angepasst werden. Beispielsweise sollten Informationen aus den Starkregengefahrenkarten einbezogen werden und regelmäßige Übungen und Strategieplanungen durchgeführt werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	An die Klimaänderungen und an lokale Gefährdungen angepasste Alarm- und Einsatzplanung zum optimierten Bevölkerungsschutz
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Regiebetrieb 38 Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz
Beteiligte	Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, Kosten für die Durchführung von Übungen
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



MK27

Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung

Beschreibung

Im Märkischen Kreis wird im Brand- und Bevölkerungsschutz bereits sehr intensiv über Kommunengrenzen hinweg zusammengearbeitet, z. B. die um Erreichbarkeit bei Überflutungen und Wasserverfügbarkeit auch in Trockenperioden sicherzustellen. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit sollte weitergeführt und ausgebaut werden z. B. zur Identifikation von wichtigen Verbindungswegen und deren prioritärem Schutz.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Interkommunale Kooperation stärken sowie Brand- und Bevölkerungsschutz an die sich verändernde Gefahrensituation anpassen
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 382 Brand- und Bevölkerungsschutz
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Wasserverbände, Wald und Holz NRW
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	keine nennenswerten zusätzlichen Kosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<p>MK28</p>	<p>Sensibilisierung der Bürgerschaft bezüglich geeigneter Materiallagerung für den Hochwasser- und Starkregenfall</p>
---	-------------	--

Beschreibung

Unterstützung der Verwaltung der Städte und Gemeinden bei der Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger, Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer, Eigentümerinnen und Eigentümer, Bachanrainerinnen und Bachanrainer etc. über geeignete Lagerplätze von Material (insbesondere potenziell wassergefährdende Stoffe, aber auch anderes Material und Objekte, die leicht mitgeschwemmt werden können), um Gefahren im Hochwasser- oder Starkregenfall zu verringern.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verhaltensvorsorge, Schadensminderung bei Hochwasser- und Starkregenereignissen
Wirkung	Hochwasser, Starkregen, Sturm

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 443 Wasserwirtschaft, Untere Wasserbehörde, Sachgebiet 444 Wasserbau
Beteiligte	Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK29	Gremium Klimaanpassung gründen
---	------	--------------------------------

Beschreibung

Die Querschnittsaufgabe Klimafolgenanpassung berührt eine Vielzahl von Handlungsfeldern und erfordert eine intensive Kooperation zwischen den beteiligten Fachbereichen des Kreises sowie Städten und Gemeinden. Ein Gremium Klimaanpassung, z. B. in Form eines Runden Tisches mit Kreis und kreisangehörigen Städten und Gemeinden, fördert diese Kooperation durch regelmäßigen interkommunalen Austausch auf Arbeitsebene.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Interkommunalen Austausch und Kooperation zwischen dem Kreis und den Städten und Gemeinden fördern
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt / ggf. Stelle Klimaanpassungsmanagement, Fachdienst 11 Kreisentwicklung
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Kreisverwaltung alle betroffenen Fachdienste
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<h1>MK30</h1>	<h2>Schaffung einer Stelle "Klimaanpassungsmanagement"</h2>
---	---------------	---

Beschreibung

Klimaanpassungsstelle für die detaillierte Umsetzungsplanung.

Zielsetzung/ Zielgruppe Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen fördern

Wirkung übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt

Beteiligte -

Fördermöglichkeiten Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben im Kreis umsetzt; Förderrichtlinie für Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Deutsche Anpassungsstrategie)

Einordnung

Kosten Personalkosten

Umsetzungshorizont kurzfristig

	MK31	Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz
---	------	--

Beschreibung	
Verankerung der Themen Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Kreisverwaltung und regelmäßige Überprüfung des Fortschritts. Eine standardisierte Berücksichtigung der Querschnittsthemen kann z. B. durch Checklisten erreicht werden.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Sicherstellen, dass Klimaanpassung und Klimaschutz in allen relevanten Entscheidungen des Kreises mitgedacht wird.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt (z. B. Klimaanpassungsmanagement)
Beteiligte	alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste / Ausschüsse innerhalb des Kreises
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben im Kreis umsetzt

Einordnung	
Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	MK32	Umsetzung Controllingkonzept
---	------	------------------------------

Beschreibung

Umsetzung des Controllingkonzeptes für die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Darauf aufbauende regelmäßige Fortentwicklung des Klimaanpassungskonzeptes und des Maßnahmenkataloges sowie Überprüfung der Zielerreichung.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Dokumentation der Maßnahmen und Umsetzungsschritte. Überprüfung der Zielerreichung, um bei Bedarf gezielt nachsteuern zu können.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt
Beteiligte	alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste innerhalb des Kreises
Fördermöglichkeiten	Das Controllingkonzept ist eine Fördervoraussetzung für viele Förderprogramme.

Einordnung

Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	MK33	Umsetzung Kommunikationskonzept
---	------	---------------------------------

Beschreibung

Umsetzung des Kommunikationskonzeptes zur aktiven Einbindung der Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verständnis schaffen und Akzeptanz für Maßnahmen erhöhen, Bereitschaft und Motivation zur Umsetzung privater Maßnahmen erhöhen.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Fachdienst 11 Kreisentwicklung
Beteiligte	alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste innerhalb des Kreises
Fördermöglichkeiten	Die Kommunikationskonzept ist eine Fördervoraussetzung für viele Förderprogramme.

Einordnung

Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	MK34	Vorbildwirkung des Kreises verstärken
---	------	---------------------------------------

Beschreibung

Im Märkischen Kreis werden bereits viele Entscheidungen getroffen und umgesetzt, welche nicht dem primären Ziel dienen, sich an den Klimawandel anzupassen, jedoch das Leben der Bürgerinnen und Bürger sicherer und angenehmer zu gestalten. Solche und weitere Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen, können als Vorbildprojekte identifiziert, umgesetzt und entsprechend kommuniziert werden, um die Akzeptanz in der Bevölkerung und auch in Städten und Gemeinden zu erhöhen und diese zur Umsetzung eigener Maßnahmen (z. B. städtischen oder privaten Gebäude) zu motivieren.


Zielsetzung/ Zielgruppe	Akzeptanz erhöhen und Dritte (z. B. Städte und Gemeinden, Eigentümerinnen und Eigentümer, Investorinnen und Investoren, Gewerbetreibende) zur Umsetzung eigener Maßnahmen aktivieren.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Fachdienst 11 Kreisentwicklung
Beteiligte	alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste innerhalb des Kreises
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben im Kreis umsetzt

Einordnung

Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<p>MK35</p>	<p>Fortlaufende Anpassung der Standards im Bauen hinsichtlich des sommerlichen Wärme- und Hitzeschutzes</p>
---	--------------------	--

Beschreibung

Standards und Vorgaben in Zuständigkeit des Kreises für kreiseigene Gebäude fortlaufend überprüfen, anpassen und entsprechend Maßnahmen, z. B. Kühlung von öffentlichen Gebäuden mit Verschattungs- und Sonnenschutzelementen, etablieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Klimaangepasstes Bauen mit Vorbildfunktion im Märkischen Kreis etablieren
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 15 Gebäude-Management, Kreisstraßen
Beteiligte	-
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Peronalkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<p>MK36</p>	<p>Maßnahmen zur klimaangepassten Gebäudeplanung und technischen Ausstattung</p>
---	-------------	---

<p>Beschreibung</p>	
<p>Kreiseigene Gebäude samt technischer Ausstattung klimaangepasst planen, z. B. Verschattungselemente einplanen und helle Baumaterialien verwenden.</p>	
<p>Zielsetzung/ Zielgruppe</p>	<p>Klimaangepasstes Bauen mit Vorbildfunktion im Märkischen Kreis etablieren</p>
<p>Wirkung</p>	<p>Hitze</p>

<p>Umsetzung</p>	
<p>Verantwortliche</p>	<p>Kreisverwaltung Fachdienst 15 Gebäude-Management, Kreisstraßen</p>
<p>Beteiligte</p>	<p>-</p>
<p>Fördermöglichkeiten</p>	<p>Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - klimafreundlicher Neubau (KFN)</p>

<p>Einordnung</p>	
<p>Kosten</p>	<p>Peronal-, Material- und Baukosten</p>
<p>Umsetzungshorizont</p>	<p>mittelfristig</p>

	MK37	Konzept für die Nachtauskühlung öffentlicher Gebäude
---	------	--

Beschreibung

Bei der Kühlung in öffentlichen Gebäuden, die zumeist einen hohen Publikumsverkehr aufweisen und damit auch eine Vorbildfunktion einnehmen, sollte auf sogenannte passive Kühlkonzepte zurückgegriffen werden. Diese kommen ohne den aktiven Einsatz von technischen Geräten und Strom aus, wie z. B. die „Nachtlüftung“. Durch erträgliche Temperaturen werden die Gesundheitsrisiken der Mitarbeitenden gemindert und die Produktivität wird nicht durch Hitzebelastung eingeschränkt.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Kreiseigene Gebäude passiv kühlen, Gesundheitsrisiken der Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter mindern, Vorbildfunktion und Anregung für die Bevölkerung, Unternehmen sowie die Städte und Gemeinden
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 15 Gebäude-Management, Kreisstraßen
Beteiligte	-
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Konzepterstellung: Personalkosten, Umsetzungskosten: Material- und Baukosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK38	Notfallmanagementplan für Starkregeneignisse
---	------	--

Beschreibung

Erstellung eines Notfallmanagementplanes sowie Identifizierung primär freizuräumender Routen im Kreisgebiet, um Schäden und Beeinträchtigungen wichtiger Verkehrsinfrastrukturen zu minimieren und eine Erreichbarkeit durch den Rettungsdienst sicherzustellen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Erreichbarkeit durch Einsatzkräfte des Rettungsdienstes sowie des Brand- und Bevölkerungsschutzes in Starkregensituationen sicherstellen
Wirkung	Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Regiebetrieb 38 Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz, Fachdienst 382 Brand- und Bevölkerungsschutz
Beteiligte	Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	MK39	Sensibilisierung von Unternehmen für Schutzmaßnahmen auf exponierten Gewerbe- und Lagerflächen
---	------	---

Beschreibung

Sensibilisierung von Unternehmen für Schutzmaßnahmen auf gefährdeten Gewerbe- und Lagerflächen, um Beeinträchtigungen und Schäden durch Hitze, Starkregen oder Sturm zu vermeiden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Eigenvorsorge von Unternehmen mit exponierten Gewerbe- und/oder Lagerflächen stärken, Verhaltensvorsorge stärken
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen, Sturm

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt, Sachgebiet 443 Wasserwirtschaft
Beteiligte	Städte und Gemeinden, Wirtschaftsförderung
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm KfW-Umweltprogramm für Unternehmen

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

	MK40	Verschiebung der Einsatzzeiten der Beschäftigten in Hitzeperioden
---	------	---

Beschreibung

In Hitzeperioden den Tages Temperaturverlauf bei den Einsatzzeiten der Beschäftigten wenn möglich berücksichtigen und beispielsweise einen früheren Arbeitsbeginn anstoßen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzebelastung während den Arbeitszeiten minimieren, Verhaltensvorsorge stärken
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 12 Personal
Beteiligte	Arbeitgeberinnen / Arbeitgeber
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	keine zusätzlichen Kosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

	MK41	Ausweitung der Flexibilisierung von Arbeits- und Pausenzeiten während Hitzeperioden
---	-------------	--

Beschreibung	
Flexibilisierung von Arbeits- und Pausenzeiten im öffentlichen Außen- und Innendienst während Hitzeperioden ausweiten und so hitzebedingte Ausfälle und Gesundheitsbeeinträchtigungen minimieren.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzebelastung während den Arbeitszeiten minimieren, Verhaltensvorsorge stärken
Wirkung	Hitze

Umsetzung	
Verantwortliche	Kreisverwaltung Fachdienst 12 Personal
Beteiligte	Arbeitgeberinnen / Arbeitgeber
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung	
Kosten	keine zusätzlichen Kosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig

Anlage 3:

Maßnahmensteckbriefe – Städte und Gemeinden

	<h1>SG1</h1>	<h2>Klimawandelaspekte in Wasserversorgungskonzepten deutlicher herausarbeiten</h2>
---	--------------	---

Beschreibung

Klimawandelauswirkungen werden bereits in verschiedenen Konzepten benannt, dennoch müssen verschiedene Aspekte in den Wasserversorgungskonzepten gründlicher und kritischer beleuchtet werden:

- Erstellung einer Bedarfsprognose zum Wasserverbrauch unter Berücksichtigung der Klimaänderungen (mehr Wasserverbrauch während Hitzewellen und Trockenperioden)
- qualitative Aspekte im Zusammenhang mit der Aufheizung von Trinkwassernetzen oder Talsperren
- extreme Trockenperioden als Risiko für den Ausfall oder die teilweise Einschränkung der Wasserverfügbarkeit (z. B. durch zu geringen Füllstand der Talsperren) einkalkulieren
- im Falle von Versorgung durch Brunnen: Risiko von Eintrübungen und Beschädigung durch Starkregenereignisse.

Zielsetzung/ Zielgruppe	besser vorbereitet sein für Versorgungsengpässe
Wirkung	Hitze, Trockenheit, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Stadtwerke bzw. Wasserversorger, Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Wasserversorgungskonzepte sind eine Pflichtaufgabe, regelmäßige Überarbeitung
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	SG2	Trinkwasserversorgung diversifizieren
---	-----	---------------------------------------

Beschreibung

Ausbau der Notversorgung: Zweites Standbein für die Trinkwasserversorgung aufbauen und neue Quellen der Trinkwassergewinnung erschließen: zum einen (wo möglich und rentabel) über einen Ausbau der Versorgungsleitungen (kommunenübergreifend), zum anderen (wo möglich) alte Brunnen als Notversorgung reaktivieren. In diesem Fall vorab die Eigentumsverhältnisse innerhalb der Stadt / Gemeinde sicherstellen (Ankauf).

Zielsetzung/ Zielgruppe	Sicherheit der Trinkwasserversorgung in Wassermangelsituationen erhöhen
Wirkung	Hitze, Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Stadtwerke bzw. Wasserversorger, Städte und Gemeinden
Beteiligte	Kreisverwaltung (Sachgebiet 382 Brand- und Bevölkerungsschutz, Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin, Sachgebiet 443 Wasserwirtschaft)
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus

Einordnung

Kosten	abhängig von den Einzelmaßnahmen; Personal-, Planungs- und Baukosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG3

Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung sicherstellen

Beschreibung	
Erfassung der Eigenversorgungsanlagen; Monitoring der Wasserverfügbarkeit für die Eigenversorgung und Sensibilisierung der Eigenversorgerinnen und Eigenversorger. Nach Einzelfallbetrachtung Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgungssituation einleiten.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Wasserversorgung für die Eigenversorgung auch in Wassermangelsituationen sicherstellen
Wirkung	Trockenheit
Umsetzung	
Verantwortliche	Stadtwerke bzw. Wasserversorger
Beteiligte	Verwaltung der Städte und Gemeinden, Kreisverwaltung
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus
Einordnung	
Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG4

Trinkwasserqualität sicherstellen

Beschreibung

Die Trinkwasserqualität kann durch Extremereignisse wie Hitze und Trockenheit beeinträchtigt werden z. B. durch geringe Füllstände in Talsperren oder Aufheizung von Trinkwasserverteilungsnetzen. Mögliche Maßnahmen sind u. a. intensivierte Kontrollen auch von Landschaftsveränderungen in Wasserschutzgebieten und die Beschattung relevanter Flächen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Sicherstellung der Trinkwasserqualität bei veränderten Klimabedingungen
Wirkung	Hitze, Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Stadtwerke bzw. Wasserversorger; für Umsetzung von Einzelmaßnahmen auch Städte, Gemeinden sowie Wald und Holz NRW
Beteiligte	Untere Wasserbehörde, Untere Naturschutzbehörde, Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin (Beratung und Kontrolle)
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Pflichtaufgabe
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG5

Investitionen in das Leitungsnetz

Beschreibung

Investitionen zur Optimierung des Leitungsnetzes, um Wasserverluste über undichte Leitungen zu reduzieren und potenzielle Schäden an Abwasserleitungen durch Starkregenereignisse sowie damit verbundene Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser zu vermeiden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verfügbares Wasser optimal nutzen, Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser vermeiden
Wirkung	Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Wasserversorger, Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus

Einordnung

Kosten	Planungs- und Baukosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG6

Offenlegung und Renaturierung verbauter Bäche und Flüsse

Beschreibung

Der Märkische Kreis und seine Städte und Gemeinden haben bereits zahlreiche Anstrengungen unternommen, um verrohrte und verbaute Bäche und Flüsse offenzulegen und zu renaturieren (z. B. Programm "Der Kreis packt aus"). In zahlreichen Kommunen bestehen Planungen bzw. laufen Projekte zur weiteren Offenlegung der märkischen Gewässer. Diese Bemühungen weiterzuführen und andernorts zu intensivieren ist ein zentraler Baustein für die Überflutungsvorsorge, denn an den Einläufen und Verdolungen staut sich im Starkregenfall das Wasser und es entstehen Überflutungen mit teils sehr großen Wassertiefen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Aufweitung und Offenlegung der Gewässerquerschnitte, Beseitigung von Engstellen. Zahlreiche Synergien mit verbesserter Gewässerökologie, positiver Effekte für das Stadtklima und die Aufenthaltsqualität.
--------------------------------	--

Wirkung	Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen
----------------	--

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
------------------------	-------------------------------------

Beteiligte	Untere Wasserbehörde, Untere Naturschutzbehörde, Grundstückseigentümerinnen / -eigentümer
-------------------	---

Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM / WRRL)
----------------------------	---

Einordnung

Kosten	Planungs- und Baukosten je nach Größenordnung der Maßnahme, kontinuierlicher Kontroll- / Unterhaltungsaufwand
---------------	---

Umsetzungshorizont	mittel- bis langfristig
---------------------------	-------------------------



SG7

Durchlässe überprüfen

Beschreibung

Insbesondere wenn eine Renaturierung der betroffenen Gewässerabschnitte nicht möglich ist, sollten die Durchlässe überprüft und ein geeignetes hydraulisches Design in Bezug auf Kapazität und Blockadeschutz sichergestellt werden. Die Starkregensimulation für den Märkischen Kreis bietet einen guten Ausgangspunkt für die Überprüfung. Ob eine Vergrößerung umsetzbar ist, muss im Einzelfall in enger Abstimmung mit den Anwohnerinnen und Anwohnern gelöst werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Reduzierung der Hochwasser- und Überflutungsrisiken für betroffene Anwohnerinnen und Anwohner bzw. betroffene Gewerbe und Industrie
Wirkung	Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Untere Wasserbehörde
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG8

Retention entlang der Gewässer erhöhen

Beschreibung

Durch Renaturierung von Gewässerabschnitten oder naturnahen Gewässerausbau werden dezentrale Retentionsräume zum Rückhalt, zur Abflussverzögerung und Niederschlagsversickerung geschaffen. Wo möglich, können zusätzlich Retentionräume / -becken z. B. in Auenbereichen, Wiesen geschaffen werden. Eine zusätzliche Abflussverzögerung kann durch kleine Dämme und Sohlgleiten erreicht werden. Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zum Wasserrückhalt sind auch Möglichkeiten zur interkommunalen Kooperation zu prüfen.

Zielsetzung/ Zielgruppe Wasserrückhalt zur Hochwasser- und Überflutungsvorsorge; Zahlreiche Synergien mit Natur- und Artenschutz

Wirkung Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden

Beteiligte Untere Wasserbehörde, Untere Naturschutzbehörde, Grundstückseigentümerinnen / -eigentümer

Fördermöglichkeiten Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FÖRL HWRM / WRRL)

Einordnung

Kosten Planungs- und Baukosten je nach Größenordnung der Maßnahme

Umsetzungshorizont mittel- bis langfristig



SG9

Dezentraler Regenwasserrückhalt im Wald

Beschreibung

In zahlreichen Städten und Gemeinden im Märkischen Kreis fließt Starkregen von den Hängen schnell die talwärts führenden Wander- und Wirtschaftswege und z. T. kahlen Hänge hinab, es kommt zu Erosion und Ablagerung des mitgeschwemmten Materials im Siedlungsraum oder auf Straßen. Um das Wasser so lange wie möglich im Wald zu halten und nur allmählich abfließen zu lassen, können dezentral Regenrückhaltegräben geschaffen werden, oft in Kombination mit Gräben zur Überleitung oder gezielten Ableitung von Wasser. Sie halten das Regenwasser länger im Wald und vermindern die Fließgeschwindigkeit.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verminderung der Überflutungsrisiken, Schutz der Waldwege und des Waldbodens vor Erosion. Synergien mit dem Natur- und Artenschutz (z.T. temporäre Feuchtbiootope) und der Bekämpfung der Trockenheitsfolgen
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Wald und Holz NRW in Zusammenarbeit mit den Waldeigentümerinnen / -eigentümern
Fördermöglichkeiten	Bundesweite Richtlinie für Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement

Einordnung

Kosten	Planungs- und Baukosten je nach Größenordnung der Maßnahme
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG10

Begrünung und Stabilisierung erosionsgefährdeter Abflussbahnen von Oberflächenwasser

Beschreibung

Fließwege, in denen Regenwasser in der offenen Landschaft oberflächlich und konzentriert abfließt, können der Starkregensimulation und der Fließwegeanalyse entnommen werden. Zur Verhinderung von Erosion auf diesen Bahnen und Verlangsamung der Fließgeschwindigkeiten können die Bahnen durch Dauerbegrünung stabilisiert, an geeigneten Stellen mit Steinen verstärkt und mit Versickerungs- bzw. Verdunstungsmulden versehen werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verlangsamung des Oberflächenabflusses, Verminderung der Überflutungsrisiken, Erosionsschutz; Synergien für die Landwirtschaft und mit dem Natur- und Artenschutz
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Grundstückseigentümerinnen / -eigentümer, Bewirtschaftende
Fördermöglichkeiten	Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt (Agrobiodiversität), Programm ländlicher Raum - Anlage von Uferrand- und Erosionsschutzmaßnahmen

Einordnung

Kosten	je nach konkreter Planung der Anlage für den Bau / Anlage der Grünstreifen; Kosten entstehen ggf. durch den Minderertrag auf den betroffenen landwirtschaftlichen Flächen. Ggf. Ausgleich nötig, außerdem abhängig von Eigentumsverhältnissen
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig



SG11

Information und Beratung zur Überflutungsvorsorge auf Privatgrundstücken

Beschreibung	
Stärkung der Eigenvorsorge zum Überflutungsschutz (z. B. Einbau von Rückschlagklappen, Anschaffung eigener Pumpen für die Entwässerung privater Keller, wasserdichte Abschlüsse von Fenstern und Türen) sowie Unterstützung bei der wassersensiblen Gestaltung der eigenen Grundstücke (siehe Maßnahme SG39) durch gezielte Information und Beratung von Privateigentümerinnen und Privateigentümern, z. B. durch Einrichtung einer kommunalen Beratungsstelle.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Verminderung von Starkregenrisiken für Bürgerinnen und Bürger, Privateigentümerinnen und Privateigentümer
Wirkung	Hochwasser, Starkregen
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden oder Zusammenschlüsse dieser
Beteiligte	Zusammenarbeit mit Verbänden / Vereinen möglich
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung in Planung
Einordnung	
Kosten	Personalkosten, ggf. mit einer Stelle Klimaanpassungsmanagement umsetzbar
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



SG12

Technischer Hochwasserschutz

Beschreibung	
Dämme, mobile Schutzsysteme wo möglich und notwendig, um Anwohnerinnen und Anwohner sowie Infrastruktur zu schützen (nur möglich, wenn Unterliegerinnen / Unterlieger dadurch nicht zusätzlich gefährdet werden).	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Schäden durch Hochwasser für betroffene Bürgerinnen und Bürger sowie Gewerbe- / Industriebetriebe vermeiden
Wirkung	Hochwasser
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Bezirksregierung Arnsberg, Kreisverwaltung Fachdienst 382 Brand- und Bevölkerungsschutz
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM / WRRL)
Einordnung	
Kosten	Planungs- und Baukosten je nach Größenordnung der Maßnahme
Umsetzungshorizont	mittel- bis langfristig



SG13

Stellenwert der Gewässerunterhaltung erhöhen

Beschreibung	
Regelmäßige Überprüfung der Gewässer, der Durchlässe oder Engstellen, Instandsetzen der Uferbefestigung, Brückenfundamente oder Fuhrten auch an kleineren Zuflüssen ist ein zentraler Baustein, um Schäden zu vermeiden. Entsprechend sollten für diese Aufgaben ausreichend Personal und Ressourcen sichergestellt werden.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Schäden durch Überflutung für betroffene Bürgerinnen und Bürger sowie Gewerbe-/ Industriebetriebe vermeiden
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	keine
Fördermöglichkeiten	keine, Pflichtaufgabe der Stadt / Gemeinde
Einordnung	
Kosten	vorwiegend Personalkosten für die Erledigung der Ausgaben
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG14

Stellenwert der Grünflächenunterhaltung erhöhen

Beschreibung

Regelmäßiges Überprüfung der Grünflächen und der Stadtbäume (Verkehrssicherungspflicht), insbesondere während Trockenperioden. Entsprechend sollten für diese Aufgaben ausreichend Personal und Ressourcen sichergestellt werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe Resilienz der Grünflächen erhöhen

Wirkung Hitze, Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden

Beteiligte Zuständige für Grünflächenunterhaltung

Fördermöglichkeiten keine, da Pflichtaufgabe

Einordnung

Kosten laufende Kosten für Personal und Ressourcen (Gießwasser, Jungpflanzen etc.)

Umsetzungshorizont kontinuierlich



SG15

Schaffung naturnaher Grünflächen im Siedlungsraum

Beschreibung	
Schaffung naturnaher Flächen, wo immer möglich, z. B. naturnahe Gestaltung städtischer Grünflächen, extensives Straßenbegleitgrün, extensive artenreiche Blühwiesen zum Erhalt der Artenvielfalt auch bei Dürre; Quartiere für Insekten schaffen (z. B. Schul - oder Kindergartenprojekte), Schottergärten verbieten; Bekämpfung der Ausbreitung von Neobiota.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Stadtklima verbessern, Biodiversität fördern
Wirkung	Hitze, Trockenheit, Starkregen
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Zuständige für Grünflächenunterhaltung, Grundstückseigentümerinnen / -eigentümer
Fördermöglichkeiten	Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt, Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM / WRRL)
Einordnung	
Kosten	abhängig von der Einzelmaßnahme; Personal-, Planungs- und Baukosten, Einsparungen bei Unterhaltungskosten möglich
Umsetzungshorizont	kurzfristig bis mittelfristig



SG16

Naturnaher Gewässerausbau für Niedrigwasserperioden

Beschreibung

Niedrigwasserrinnen in Gewässern anlegen: Ökologische Aufwertung des Gewässerbetts, Anlegen von Kolken und Niedrigwasserrinnen als Zufluchtsort für Fische in Trockenperioden, zur Entwicklung und zum Erhalt von Gewässerbiotopen, auf Beschattung achten.

Zielsetzung/ Zielgruppe Biodiversität in Trockenperioden sichern, ökologische Aufwertung von Gewässern

Wirkung Hitze, Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden

Beteiligte Untere Wasserbehörde, Untere Naturschutzbehörde

Fördermöglichkeiten Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt, Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie – (FöRL HWRM / WRRL)

Einordnung

Kosten abhängig von der Einzelmaßnahme; Personal-, Planungs- und Baukosten, bei wasserwirtschaftlichen oder multifunktionalen Anlagen kontinuierlich Kontroll- / Unterhaltungsaufwand

Umsetzungshorizont mittelfristig



SG17

Erhalt und (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung

Beschreibung

Böden können über das gespeicherte Wasser Verdunstungskühle zur Verfügung stellen. Besonders in städtischen Räumen spielt die Kühlleistung des Bodens als Temperaturpuffer bei Hitze eine zunehmend wichtige Rolle [LANUV o. J. e]. Der Erhalt und die (Wieder-)Herstellung von Böden mit Kühlwirkung zielt daher auf Maßnahmen zum Erhalt und der Erhöhung des Bodenwasserspeichers, z. B. Freihaltung / Entsiegeln von Böden mit hoher Wasserspeicherkapazität oder mit Grundwasseranschluss oder die Vermeidung von Bodenverdichtung [LANUV 2015].

Zielsetzung/ Zielgruppe	Hitzebelastung vermindern, Synergien z. B. mit Zielsetzungen der wassersensiblen Stadtentwicklung
Wirkung	Hitze

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Grundstückseigentümerinnen / -eigentümer, Kreisverwaltung Fachdienst 44 Umwelt
Fördermöglichkeiten	progres.nrw - Klimaanpassung in Kommunen

Einordnung

Kosten	Personalkosten, Baukosten
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig



SG18

Zukunftsfähige Waldbewirtschaftung

Beschreibung

Einsatz geeigneter Bewirtschaftungs- und Pflegemethoden (z. B. Aufbau stabiler, trockenresistenter, stufiger Wälder, keine Monokulturen, Schirmschlagbetrieb). Insbesondere ist bei der Holzernte auf die Vermeidung von Schäden zu achten. Langfristiges Ziel: ungleichaltrige Wälder.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Aufbau einer resilienten Waldgesellschaft. Weitere Ziele sind die Erhöhung der Bodenversickerung und damit der Grundwasserneubildung, die Verlangsamung des Oberflächenabflusses und die Verringerung der Gefahr der Bodenerosion
--------------------------------	---

Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen
----------------	-------------------------------------

Umsetzung

Verantwortliche	Waldeigentümerinnen / -eigentümer
------------------------	-----------------------------------

Beteiligte	Wald und Holz NRW, Verwaltung der Städte und Gemeinden
-------------------	--

Fördermöglichkeiten	Richtlinie für Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement (Bund), Förderrichtlinie Extremwetterfolgen (NRW)
----------------------------	---

Einordnung

Kosten	Umsetzung im Betrieb ohne nennenswerte Mehrkosten
---------------	---

Umsetzungshorizont	kontinuierlich
---------------------------	----------------



SG19

(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen

Beschreibung	
<p>Prioritäre Flächen haben besondere Bedeutung für die Trinkwassersicherung (Wasserschutzgebiete), die Starkregenvorsorge (z. B. in Gebieten mit hohem Gefälle kann die Aufforstung zur Hangstabilisierung beitragen und insbesondere die mit Erosion verbundenen Risiken verringern) und für das Stadtklima (Flächen mit hoher Ausgleichsfunktion für die Siedlungsgebiete in Hitzeperioden). Prüfen, ob dezentrale Regenwasserrückhaltemaßnahmen sinnvoll kombiniert werden können.</p>	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Erhalt der wichtigen Schutzfunktionen des Waldes / Waldbodens. Prüfen ob dezentrale Regenwasserrückhaltemaßnahmen sinnvoll kombiniert werden können
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen
Umsetzung	
Verantwortliche	Waldeigentümerinnen / -eigentümer, Wald und Holz NRW und Verwaltung der Städte und Gemeinden für die Identifikation der Flächen
Beteiligte	Vereine / Verbände oder Bildungseinrichtungen können in Pflanzaktion eingebunden werden
Fördermöglichkeiten	Förderrichtlinie Extremwetterfolgen
Einordnung	
Kosten	Personalaufwand und Kosten für die Jungpflanzen; Unterhaltungsaufwände in den ersten Jahren
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig



SG20

Klimaangepasste (Wieder-)Anlage von Waldwegen

Beschreibung	
Bei der Wiederherstellung von durch vergangene Starkregen- und Hochwasserereignisse beschädigten Waldwegen ist die Wasserableitung von den Wegen in die Waldflächen sowie eine Kombination mit dezentralen Regenwasserrückhaltemaßnahmen zu berücksichtigen.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Synergien mit Starkregenvorsorge ausschöpfen, Brandschutz gewährleisten sowie Rad- und Wandertourismus ermöglichen
Wirkung	Trockenheit, Hochwasser, Starkregen
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Waldeigentümerinnen / -eigentümer, Wald und Holz NRW
Fördermöglichkeiten	bis zu 100 % Förderung durch das Land NRW (Wegebauförderung, Förderrichtlinie "Wiederaufbau" nach Starkregen und Hochwasser)
Einordnung	
Kosten	Kosten für Planen und Bau; Unterstützung vom Kreis (Projektleitung für den Wiederaufbau der Waldwege im Märkischen Kreis)
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig

	SG21	Erosionsmindernde landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden anwenden
---	------	---

Beschreibung

Gute landwirtschaftliche Praxis mit erosionsmindernden Bewirtschaftungsmethoden sicherstellen; Einsatz konservierender Bewirtschaftungs- und Bodenbearbeitungsmethoden, z. B. durch Zwischenfrüchte und Untersaaten, Mulchsaaten, Direktsaat sowie Streifenbearbeitung und Querbewirtschaftung; Verzicht auf verdichtende Bodenbearbeitung, insbesondere Vermeidung von Fahrspuren und Ackerfurchen in Richtung des Gefälles.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verlangsamung des Oberflächenabflusses, Rückhalt, Verringerung von Bodenerosion
Wirkung	Trockenheit, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Landwirtinnen / Landwirte
Beteiligte	-
Fördermöglichkeiten	Richtlinie zur Förderung von Modell- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der Erhaltung und innovativen, nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt (Agrobiodiversität)

Einordnung

Kosten	Umsetzung im Betrieb ohne nennenswerte Mehrkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG22

Landwirtinnen und Landwirte für Klimarisiken sensibilisieren

Beschreibung

Landwirtinnen und Landwirte für Starkregen- und weitere Klimarisiken sowie ihre Handlungsmöglichkeiten sensibilisieren. Dies kann in Form eines regelmäßigen Austausches oder bilateralen Gesprächen realisiert werden. Information und Sensibilisierung über die Möglichkeiten zur Verlangsamung des Abflusses von Oberflächenwasser, zum Erosionsschutz und zur angepassten Bewirtschaftung und Bodenbearbeitung.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verminderung der Bodenerosion, Reduzierung von Starkregenrisiken für nahegelegene Siedlungsräume, Erhöhung der Grundwasserneubildung, Verminderung der Anfälligkeit in Trockenperioden
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Landwirtinnen / Landwirte, interkommunale Zusammenarbeit möglich, Klimaanpassungsmanagement Kreis
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, ggf. mit einer Stelle Klimaanpassungsmanagement umsetzbar
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

 **SG23** **Information der Bevölkerung über gesundheitsgefährdende Risiken**

Beschreibung

Beratung und Sensibilisierung der Bevölkerung durch Informationsveranstaltungen zu Themen wie Verhalten bei Hitze und Trockenheit, Vorsorge und Nachsorge bei Hochwasser- bzw. Starkregenereignissen, Umgang mit Neobiota wie Ambrosia und Eichenprozessionsspinnern; Konzipierung von Unterstützungsangeboten.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger über angepasstes Verhalten während Extremereignissen aufklären und durch umsichtiges Verhalten Beeinträchtigung vermeiden
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	verschiedene Bereiche der Stadt- und Gemeindeverwaltungen sowie der Kreisverwaltung, insbesondere Gesundheitsamt und Klimaanpassungsmanagement
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	je nach Maßnahme Personalkosten ggf. über eine Stelle Klimaanpassungsmanagement realisieren, Sachkosten für Informationsmaterial
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG24

Kühlende Erholungs- und Begegnungsräume in der Stadt schaffen

Beschreibung	
Schaffung von kühlen, beschatteten Ruhe- und Rastplätzen im öffentlichen Bereich, insbesondere dort wo sich vulnerable Bevölkerungsgruppen aufhalten, z. B. schattenspendende Bäume innerorts, beschattete Sitzgelegenheiten, Wasserspiele, Trinkwasserspender oder Refill-Stationen auf Spielplätzen und in Aufenthaltsbereichen (z. B. in Innenstädten) schaffen; Sicherstellung der kühlenden Funktion von Grünflächen bzw. Bäumen, möglichst mit zukunftsfähigen Bewässerungselementen (z. B. Baumrigolen zur gleichzeitigen Retention von Regenwasser).	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Entlastung der vulnerablen Bevölkerungsgruppen im öffentlichen Raum / Aufenthaltsqualität in der Stadt insbesondere in Hitzeperioden verbessern
Wirkung	Hitze

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	verschiedene Bereiche der Stadt- und Gemeindeverwaltungen sowie der Kreisverwaltung, insbesondere Stadtplanung, Grünflächenamt, Gesundheitsamt, Soziales und Klimaanpassungsmanagement
Fördermöglichkeiten	z. B. progres.nrw - Klimaanpassung in Kommunen, Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Deutsche Anpassungsstrategie), Städtebauförderung

Einordnung	
Kosten	je nach Maßnahme Personalkosten, Planungskosten und Baukosten
Umsetzungshorizont	kurz-, mittel- bis langfristig je nach Maßnahme

	SG25	Monitoring und Kontrolle von schädlichen invasiven Arten
---	------	--

Beschreibung

Monitoring und Kontrolle von invasiven Gesundheitsschädlingen und Krankheitsüberträgern, Identifizierung von allergenen Risikoflächen (z. B. Ambrosia, Eichenprozessionsspinner, Riesenbärenklau).

Zielsetzung/ Zielgruppe	Gesundheitsrisiken infolge invasiver Arten minimieren
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Umweltschutzbehörde, Kreisverwaltung Fachdienst 74 Gesundheitsschutz und Umweltmedizin
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

**SG26****Bauliche Klimaanpassung von sozialen Einrichtungen****Beschreibung**

Berücksichtigung von thermischen Anforderungen und Überflutungsvorsorge bei Neubau- oder Modernisierungsmaßnahmen von sozialen Einrichtungen, z. B. Sonnenschutzelemente, Begrünungselemente.

Zielsetzung/ Zielgruppe Soziale Einrichtungen baulich an sich veränderndes Klima anpassen

Wirkung übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden

Beteiligte Soziale Einrichtungen

Fördermöglichkeiten Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Klimawandelvorsorge in Kommunen (RL KliWaVo), Bundesweites Förderprogramm Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

Einordnung

Kosten Planungs-, Baukosten

Umsetzungshorizont mittelfristig

	<p>SG27</p>	<p>Umweltbildung an Schulen</p>
---	-------------	--

Beschreibung

Umweltbildung an Schulen initiieren und unterstützen z. B. für Projekte zur Begrünung von Schulgebäuden und Innenhöfen, zum richtigen Verhalten bei Extremwetterlagen; Schülerinnen und Schüler über angepasstes Verhalten während Extremereignissen aufklären und durch umsichtiges Verhalten Beeinträchtigung vermeiden

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verhaltensvorsorge
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Schulen, Lehrerinnen / Lehrer
Fördermöglichkeiten	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Klimawandelvorsorge in Kommunen (RL KliWaVo), Bundesweites Förderprogramm Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

Einordnung

Kosten	geringe Kosten z. B. für Begrünungsprojekte
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG28

Notfallpläne für soziale Einrichtungen

Beschreibung

Anpassung, Fortschreibung oder Neuentwicklung von Notfallplänen für soziale Einrichtungen (z. B. Seniorenwohnheimen, Schulen) und städtische Liegenschaften: für Hitze / Trockenheit sowie für Hochwasser, Starkregen, Sturm.

Zielsetzung/ Zielgruppe Vorbereitet sein auf Notfallsituationen, Schutz der Bevölkerung

Wirkung übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden (Anstoßen der Maßnahme)

Beteiligte Eigentümerinnen / Eigentümer, Betreiberinnen / Betreiber der sozialen Einrichtungen, z. B. Städte und Gemeinden, Private

Fördermöglichkeiten Bundesweites Förderprogramm Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

Einordnung

Kosten Personalkosten

Umsetzungshorizont kurzfristig, kontinuierlich



SG29

Interkommunale Kooperation bei der Alarm- und Einsatzplanung

Beschreibung

Im Märkischen Kreis wird im Brand- und Bevölkerungsschutz bereits sehr intensiv über Kommunengrenzen zusammengearbeitet, z. B. um Erreichbarkeit und Wasserverfügbarkeit auch in Trockenperioden sicherzustellen. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit sollte weitergeführt und ausgebaut werden z. B. interkommunale Kooperation zur Identifikation von wichtigen Verbindungswegen und prioritärer Schutz dieser.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Synergien nutzen und unterstützen
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Feuerwehren, Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 38 Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	keine nennenswerten zusätzlichen Kosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig



SG30

Alarm- und Einsatzplanung an Starkregengefahren anpassen

Beschreibung

Einbindung der Starkregensimulation in die Alarm- und Einsatzplanung; regelmäßige Übungen in den betroffenen Ortslagen / an betroffenen Stellen und mit vulnerablen Bevölkerungsgruppen durchführen; inkl. Überprüfung und Anpassung von Entwässerungsanlagen, z. B. Drainage- und Pumpanlagen für Unterführungen, Brücken und Straßen.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Alarm- und Einsatzplanung für Starkregengefahren wappnen und an lokale Gegebenheiten und Gefährdungen anpassen
Wirkung	Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Feuerwehren, Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	unter anderem Rettungsdienste, betroffene Einrichtungen
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	SG31	Löschwasserversorgung sicherstellen: Bevorratung von Löschwasser im Außenbereich
---	-------------	---

Beschreibung

Dezentrale Wasserspeicher außerorts anlegen: bauliche (unterirdische) Löschwasserspeicher, prüfen, wo Wasserspeicher wieder reaktiviert werden können, Ergänzung durch mobile Wasserspeicher / Wassertanks.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Löschwasserversorgung außerorts sicherstellen; in Kombination mit der interkommunalen Kooperation umsetzen
Wirkung	Trockenheit

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden, Feuerwehren
Beteiligte	Kreisverwaltung Fachdienst 38 Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz, Eigentümerinnen / Eigentümer im Außenbereich: Waldeigentümerinnen / -eigentümer, Landwirtinnen/Landwirte
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, Baukosten, Sachkosten für mobile Wassertanks
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



SG32

Stetige Weiterentwicklung des Brandschutzes in Trockenperioden im Siedlungsbereich vor dem Hintergrund des Klimawandels

Beschreibung	
Absicherung des Wasserversorgungsnetzes gegen Druckabfall zur Gewährleistung des Brandschutzes auch in Trockenphasen. Ergänzung durch (mobile) Löschwasserbevorratung auch innerorts durch Löschwassertankwagen, mobile Wasserspeicher.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Löschwasserversorgung auch in Trockenperioden sicherstellen
Wirkung	Trockenheit
Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Feuerwehren, Wasserversorger, Kreisverwaltung Fachdienst 38 Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus
Einordnung	
Kosten	Personal-, Anschaffungs- und Baukosten, je nach Maßnahmen
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig



SG33

Sensibilisierung zur geeigneten Materiallagerung auf gefährdeten Grundstücken

Beschreibung

Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger, Waldbesitzerinnen und -besitzer, Eigentümerinnen und Elgentümer, Bachanrainerinnen und -anrainer etc. über geeignete Lagerplätze von Material (insbesondere potenziell wassergefährdende Stoffe, aber auch anderes Material und Objekte, die leicht mitgeschwemmt werden können), um Gefahren im Hochwasser- oder Starkregenfall zu verringern, mit Unterstützung des Kreises.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verhaltensvorsorge, Schadensminderung bei Hochwasser- und Starkregenereignissen
Wirkung	Hochwasser, Starkregen, Sturm

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Kreisverwaltung
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich



SG34

Verstetigung der Querschnittsaufgaben Klimaanpassung und Klimaschutz

Beschreibung

Verankerung der Themen Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadt- und Gemeindeverwaltung und regelmäßige Überprüfung des Fortschritts. Eine standardisierte Berücksichtigung der Querschnittsthemen kann z. B. durch Checklisten erreicht werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Sicherstellen, dass Klimaanpassung und Klimaschutz in allen relevanten Entscheidungen von Verwaltung der Städte und Gemeinden und Politik mitgedacht wird.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste / Ausschüsse innerhalb der Stadt / Gemeinde
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben in den Städten und Gemeinden umsetzt; auch Zusammenschlüsse von mehreren Städten / Gemeinden möglich

Einordnung

Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<h1 style="margin: 0;">SG35</h1>	<h2 style="margin: 0;">Hitze- und Starkregenvorsorge in der Stadt- und Bauleitplanung berücksichtigen</h2>
---	----------------------------------	--

Beschreibung	
<p>Verbindliche Leitlinien in der Bauleitplanung (Grundsätze, Prozesse, fachliche Standards), gezielte Nutzung der Möglichkeiten von vorhabenbezogenen Bebauungsplänen und städtebaulichen Verträgen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen, Aufnahme klimarelevanter Anforderungen bei städtebaulichen Wettbewerben (z. B. Rauigkeit erhöhen durch geeignete Baumaterialien, lokale und überörtliche Kalt- und Frischluftschneisen berücksichtigen, angepasste Straßenführung bei Neuplanungen unter Berücksichtigung der überflutungsgefährdeten Flächen).</p>	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Sicherstellen, dass Klimaanpassung in allen baulichen Entwicklungen mitgedacht wird.
Wirkung	Hitze, Starkregen

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste/Ausschüsse innerhalb der Städte und Gemeinden, Bauwillige, Bezirksregierung Arnsberg (Regionalplanung)
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben in den Städten und Gemeinden umsetzt; auch Zusammenschlüsse von mehreren Städten / Gemeinden möglich

Einordnung	
Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG36

Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden verstärken

Beschreibung

In den Städten und Gemeinden des Märkischen Kreises werden bereits viele Entscheidungen getroffen und umgesetzt, die ohne dem primären Ziel der Anpassung an den Klimawandel das Leben der Bürgerinnen und Bürger sicherer und angenehmer gestalten. Solche und weitere Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen, können als Vorbildprojekte identifiziert und entsprechend kommuniziert werden, um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen und diese zur Umsetzung eigener Maßnahmen (z. B. am eigenen Gebäude) zu motivieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Akzeptanz erhöhen und Dritte (z. B. Eigentümerinnen / Eigentümer, Investorinnen / Investoren, Gewerbetreibende) zur Umsetzung eigener Maßnahmen aktivieren.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste / Ausschüsse innerhalb der Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	Möglichkeit zur Beantragung einer Stelle Klimaanpassungsmanagement, die diese Aufgaben in den Städten und Gemeinden umsetzt; auch Zusammenschlüsse von mehreren Städten / Gemeinden möglich

Einordnung

Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	SG37	Umsetzung Controllingkonzept
---	------	------------------------------

Beschreibung	
Umsetzung des Controllingkonzeptes für die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Darauf aufbauende regelmäßige Fortentwicklung des Klimaanpassungskonzeptes und des Maßnahmenkatalogs sowie Überprüfung der Zielerreichung.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Dokumentation der Maßnahmen und Umsetzungsschritte. Überprüfung der Zielerreichung, um bei Bedarf gezielt nachsteuern zu können.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste / Ausschüsse innerhalb der Stadt / Gemeinde
Fördermöglichkeiten	Die Umsetzung eines Controllingkonzeptes ist eine wichtige Fördervoraussetzung für viele Förderprogramme.

Einordnung	
Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	<h2 style="margin: 0;">SG38</h2>	<h3 style="margin: 0;">Umsetzung Kommunikationskonzept</h3>
---	----------------------------------	---

Beschreibung	
Umsetzung des Kommunikationskonzeptes zur aktiven Einbindung der Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Verständnis und Akzeptanz der Öffentlichkeit für Maßnahmen erhöhen, Bereitschaft und Motivation zur Umsetzung privater Maßnahmen erhöhen.
Wirkung	übergreifend

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Alle betroffenen Fachbereiche / Fachdienste / Ausschüsse innerhalb der Städte und Gemeinden
Fördermöglichkeiten	Die Umsetzung eines Kommunikationskonzeptes ist eine wichtige Fördervoraussetzung für viele Förderprogramme.

Einordnung	
Kosten	Personalkosten für zusätzliche Abstimmungen und die Erarbeitung der internen Instrumente oder 20 % einer Personalstelle Klimaanpassungsmanagement
Umsetzungshorizont	kontinuierlich

	SG39	Wassersensible Siedlungsgestaltung: Dezentraler Regenwasserrückhalt im Siedlungsraum
---	------	--

Beschreibung

Die wassersensible Siedlungsentwicklung ist eine gesamtstädtische bzw. -gemeindliche, fachübergreifende Maßnahme. Im Idealfall verfügt eine wassersensible Kommune über einen weitestgehend naturnahen Wasserkreislauf, der durch dezentrale Versickerung, Speicherung und Verdunstung geprägt ist und so Regenwasser zurückhält und gleichzeitig zu einem gesunden Stadtklima beiträgt.

Folgende Einzelmaßnahmen sind unter dem Überbegriff der wassersensiblen Siedlungsgestaltung subsummiert und sollten an dafür geeigneten und möglichen Örtlichkeiten umgesetzt werden:

- Entsiegelung öffentlicher Flächen, z. B. von Schulhöfen, Parkplätzen und öffentlichen Plätzen;
- Entsiegelung, Regenwasserspeicherung und Begrünung von privaten Flächen, z. B. über den Rückbau von Schottergärten, die Entsiegelung von Parkplätzen, den Einbau von Zisternen
- Dezentraler Rückhalt von Niederschlagswasser, z. B. durch Schaffung öffentlicher Bereiche, die Starkregen dezentral zurückhalten, ihren Abfluss verzögern, temporär schadlos einstauen und der Versickerung dienen, z. B. Rigolen, Versickerungsmulden auf Grünflächen, entlang Verkehrsflächen und Parkplätzen
- Schaffung temporärer Fließwege, um die schadlose Ableitung von Niederschlagswasser bei Starkregen zu ermöglichen, z. B. über Straßen oder Grünflächen. Eine enge Verzahnung mit der Starkregenanalyse ist nötig.


Zielsetzung/ Zielgruppe	Verminderung von Starkregenrisiken (Synergien mit dem Ziel "Starkregenvorsorge verbessern") für Bürgerinnen / Bürger, Eigentümerinnen / Eigentümer, Wohnungsbaugesellschaften, betroffene Gewerbe- und Industriebetriebe, positive Effekte für das Stadtklima, die Aufenthaltsqualität und die Biodiversität.
Wirkung	Hitze, Trockenheit, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Flächen- und Gebäudeeigentümerinnen / -eigentümer und -verwaltungen, Untere Wasserbehörde
Fördermöglichkeiten	Die Einzelmaßnahmen lassen sich sowohl über die Städtebauförderung als auch über die Förderung zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen fördern.

Einordnung

Kosten	abhängig von der Einzelmaßnahme und den Eigentumsverhältnisse der Flächen; Personal-, Planungs- und Baukosten, bei wasserwirtschaftlichen oder multifunktionalen Anlagen kontinuierlich Kontroll- / Unterhaltungsaufwand
Umsetzungshorizont	ad hoc bis mittelfristig

 SG40	Unterstützung und Durchsetzung von Maßnahmen zum Objektschutz / Eigenvorsorge
---	--

Beschreibung	
<p>Das Risikobewusstsein wächst und setzt sich in Handlungen um, wenn sowohl private Hausbesitzerinnen und -besitzer als auch öffentliche Einrichtungen wiederkehrend und kontinuierlich informiert und persönlich fachkundig beraten werden. Städte und Gemeinden können geeignete Maßnahmen zum Schutz des Eigentums durch die Bereitstellung von Informationen über verschiedene Beratungsangebote fördern: z. B. regelmäßige Hinweise auf Internetseiten, durch Broschüren oder dem Angebot von Beratungszentren und Sprechstunden.</p>	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Objektschutz / Eigenvorsorge von privaten Hausbesitzerinnen / Hausbesitzern und öffentlichen Einrichtungen fördern, um Schäden zu minimieren
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Private Hausbesitzerinnen / -besitzer, öffentliche Einrichtungen
Fördermöglichkeiten	Förderprogramm der NRW.BANK zur Gebäudesanierung, u.a für Maßnahmen zum Hochwasserschutz auf privaten Grundstücken oder Beseitigung baulicher Mängel

Einordnung	
Kosten	Personalkosten für Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsangebote
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig / kontinuierlich

	SG41	Klimaangepasste Nachrüstung von städtischen und gemeindeeigenen Gebäuden
---	------	---

Beschreibung	
z. B. energetische Sanierung und Begrünung von Gebäuden zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Erhöhung der Resilienz der öffentlichen Gebäude, Vorbildwirkung der Städte und Gemeinden, Synergien mit dem Klimaschutz
Wirkung	Hitze, Hochwasser, Starkregen

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	-
Fördermöglichkeiten	Bundesweites Förderprogramm Städtebauförderung

Einordnung	
Kosten	Baukosten
Umsetzungshorizont	mittelfristig



SG42

Interkommunale Kooperation zum Ausbau der Radwegeinfrastruktur

Beschreibung

Radwegeinfrastruktur im Kreis unter Beachtung der Starkregenvorsorge (z. B. Starkregengefahrenkarten) ausbauen, um Verkehrssituation für Pendlerinnen und Pendlern zu entlasten und Tourismus anzukurbeln. Die Planung sollte auf den bestehenden Radwegekonzepten aufbauen und überörtlich in enger Zusammenarbeit mit dem Kreis durchgeführt werden.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Verkehrssituation für Pendlerinnen / Pendler entlasten und Tourismus ankurbeln, Starkregenrisiken im Verkehr minimieren
--------------------------------	---

Wirkung	übergreifend
----------------	--------------

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
------------------------	-------------------------------------

Beteiligte	Kreisverwaltung
-------------------	-----------------

Fördermöglichkeiten	Finanzhilfen über das bundesweite Sonderprogramm Stadt und Land
----------------------------	---

Einordnung

Kosten	Planungs- und Baukosten für den Radweg
---------------	--

Umsetzungshorizont	mittel- bis langfristig
---------------------------	-------------------------

**SG43**
**Angemessene Gestaltung unbefestigter Wege und Gewässerquerungen
außerorts**
Beschreibung

Die Gestaltung von Forst-, landwirtschaftlichen oder Radwegen sollte in einer Weise erfolgen, dass Oberflächenwasser gezielt in dezentrale Mulden in Wald und Flur geleitet wird. Eine gute Lösung für kleine Gewässerquerungen kann die Ersetzung von Brücken oder Durchlässen durch Furten sein. Dadurch wird die Gefahr von Blockaden und Überflutungen gemindert.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen vermeiden
--------------------------------	--

Wirkung	Hochwasser, Starkregen
----------------	------------------------

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
------------------------	-------------------------------------

Beteiligte	Kreisverwaltung, Waldeigentümerinnen / -eigentümer, Landwirtinnen / Landwirte
-------------------	---

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Einordnung

Kosten	keine wesentlichen Mehrkosten gegenüber der herkömmlichen Bauweise
---------------	--

Umsetzungshorizont	mittelfristig
---------------------------	---------------

**SG44****Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden****Beschreibung**

Besonders gefährdete Verkehrsinfrastruktur vor überflutungsbedingten Schäden schützen, z. B. können Abflussrinnen neben wichtigen Verkehrswegen Regenwasser auf Straßen reduzieren.

Zielsetzung/ Zielgruppe Schäden an Verkehrsinfrastruktur vermeiden

Wirkung Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche Verwaltung der Städte und Gemeinden

Beteiligte Kreisverwaltung, z. T. Landesbetrieb Straßenbau NRW

Fördermöglichkeiten Förderprogramm NRW.BANK Kommunal Invest / Kommunal Invest Plus

Einordnung

Kosten Planungs- und Baukosten in Abhängigkeit von der konkreten Ausführung

Umsetzungshorizont mittel- bis langfristig



SG45

Betriebe zur Eigenvorsorge informieren und sensibilisieren

Beschreibung

Produzierendes Gewerbe in besonders gefährdeten Gebieten über Gefahren durch starkregenbedingte Überflutungen sowie gesundheitliche Risiken für die Beschäftigten aufklären und zu Gebäudeschutzmaßnahmen informieren; Austausch zwischen den Unternehmen fördern und unterstützen, z. B. als Vorsorge-Partnerschaften mit Betrieben oder regelmäßige Runde mit externen Referentinnen und Referenten.

Zielsetzung/ Zielgruppe	Gewerbe- und Industriebetriebe aktivieren, Eigenvorsorge zu betreiben
Wirkung	Hochwasser, Starkregen

Umsetzung

Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Gewerbe- und Industriebetriebe
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung

Kosten	Personalkosten, ggf. durch eine Stelle Klimaanpassungsmanagement umsetzbar
Umsetzungshorizont	kontinuierlich



SG46

Klimarobuste Gestaltung von Gewerbeimmobilien / Gewerbegebieten

Beschreibung	
Vorgaben zur klimarobusten Gestaltung von Gewerbeimmobilien / Gewerbegebieten definieren (z. B. zu Dachbegrünungen und Freiflächengestaltung, Entsiegelungs- u. Versickerungsmaßnahmen in Bebauungsplänen oder über kommunale Satzungen umsetzen); Anreize zum Rückbau versiegelter Flächen setzen, um Versickerung zu fördern (z. B. Umgestaltung von Firmenparkplätzen mit wasserdurchlässigen Materialien, Dachbegrünung).	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Anpassung von Gewerbeimmobilien und -gebieten an zukünftige Extremwetterereignisse, Vermeidung von Betriebsunterbrechungen, Attraktivität der Gewerbestandorte erhöhen
Wirkung	übergreifend

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Flächeneigentümerinnen / -eigentümer, Gewerbe- und Industriebetriebe
Fördermöglichkeiten	u. a. Förderprogramm IKU - Investitionskredit Kommunen, Förderprogramm KfW-Umweltprogramm für Unternehmen, Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Klimawandelvorsorge in Kommunen (RL KliWaVo)

Einordnung	
Kosten	Personalkosten, ggf. durch eine Stelle Klimaanpassungsmanagement umsetzbar; wenn Förderung eingerichtet werden soll: Eigenanteil
Umsetzungshorizont	kurz- bis mittelfristig

	SG47	Touristische Einrichtungen sensibilisieren und zur Klimaanpassung aktivieren
---	-------------	---

Beschreibung	
Mit betroffenen Betrieben ins Gespräch kommen (z. B. Runde Tische) und über Gefahren durch starkregenbedingte Überflutungen, gesundheitliche Risiken für die Beschäftigten und Gäste sowie zu Chancen und Vorsorgemöglichkeiten aufklären.	
Zielsetzung/ Zielgruppe	Stärken und Chancen der Betriebe im Touristikbereich nutzen
Wirkung	übergreifend

Umsetzung	
Verantwortliche	Verwaltung der Städte und Gemeinden
Beteiligte	Klimaanpassungsmanagement Kreis, Betriebe im Touristikbereich; Sauerland Marketing etc.
Fördermöglichkeiten	-

Einordnung	
Kosten	Personalkosten, ggf. durch eine Stelle Klimaanpassungsmanagement umsetzbar
Umsetzungshorizont	kurzfristig, kontinuierlich

Anlage 4:

EXKURS: Qualitative Ersteinschätzung – Potenzialflächen zur Priorisierung im Rahmen der Maßnahme SG 19 „(Wieder-)Aufforstung auf prioritären Flächen“

Maßnahme SG 19 sieht die Aufforstung vor auf „prioritären Flächen mit besonderer Bedeutung für die Trinkwassersicherung (Wasserschutzgebiete), die Starkregenvorsorge (z. B. in Gebieten mit hohem Gefälle kann die Aufforstung zur Hangstabilisierung beitragen und insbesondere die mit Erosion verbundenen Risiken verringern) und für das Stadtklima (Flächen mit hoher Ausgleichsfunktion für die Siedlungsgebiete in Hitzeperioden).“

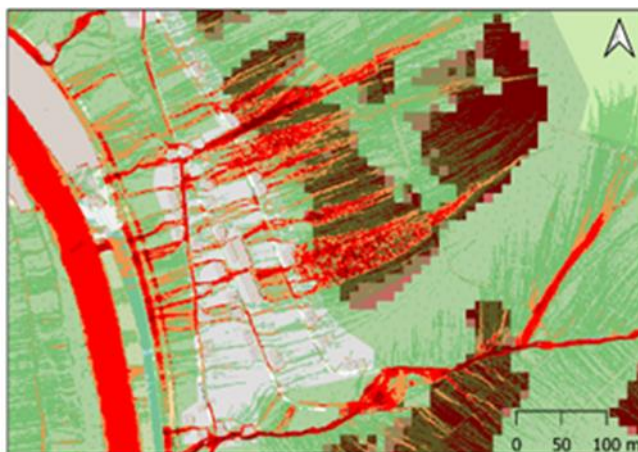
Auf Wunsch der Städte und Gemeinden wurde eine qualitative Ersteinschätzung zur Ermittlung von Potenzialflächen als Ansatz einer Priorisierung für die Aufforstung zur Starkregenvorsorge durchgeführt.

Hierfür wurden Potenzialflächen folgendermaßen ermittelt: Kalamitätsflächen wurden mit Abflussbahnen mit hohen Fließgeschwindigkeiten (über 1 m/s bei einem Extremereignis) überlagert und in Verbindung mit der Gefährdung von Siedlungsgebieten und Infrastruktur (Lage oberhalb von Siedlungen) als mögliche Areale identifiziert, in denen eine Wiederaufforstung zur Starkregenvorsorge prioritär geprüft werden sollte.

Für nähere Informationen siehe Starkregengefahrenkarten bzw. Starkregenmodellierung für den Märkischen Kreis mit Informationen zu Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten (Bereitstellung online durch die Kreisverwaltung) und Kartenviewer waldinfo.nrw mit Darstellung der Kalamitätsflächen (online verfügbar unter: <https://www.waldinfo.nrw.de/waldinfo2/?lang=de>).

Beispiel: Identifizierte Potenzialflächen

Der Kartenausschnitt zeigt die Ortslage Buchholz (Altena) mit den oberhalb gelegenen Kalamitätsflächen und den überlagerten Fließwegen (Ergebnis der Starkregengefahrenkarte, Fließgeschwindigkeiten bei einem extremen Niederschlagsereignis, 90 mm/h). Entsprechend können die oberhalb gelegenen Kalamitätsflächen als Potenzialflächen zur Priorisierung für die Wiederaufforstung eingestuft werden.



Fließgeschwindigkeiten [m/s]

<= 0,2
0,2 - 0,5
0,5 - 1,0
1,0 - 2,0
2,0 - 3,0
> 3,0

Potenzialflächen als Ansatz einer Priorisierung für die Aufforstung zur Starkregenvorsorge:

Teilraum Hönne	
Iserlohn	<ul style="list-style-type: none"> • Östlich von Dannenhöfer (nördlich des Asbecker Weges) • Südlich der Lohsiepenerstraße 31 • Westlich von Obergrüne
Menden	<ul style="list-style-type: none"> • Südwestlich der Straße Auf der Heese
Hemer	<ul style="list-style-type: none"> • Nördlich und östlich von Stephanopel • Nordöstlich des Holmecker Weges
Balve	<ul style="list-style-type: none"> • Westlich von Volkringhausen (südwestlich der Straße Glashütte) • Nordöstlich von Dickenbruch
Neuenrade	<ul style="list-style-type: none"> • Nördlich von Berentrop • Nordöstlich der Straße Winterlit

Teilraum Lenne	
Nachrodt-Wiblingwerde	<ul style="list-style-type: none"> • Nördlich des Kreinberger Weges in Nachrodt • Westlich und östlich des Hallenscheider Weges (südwestlich von Oppershausen)
Altena	<ul style="list-style-type: none"> • Nordöstlich von Buchholz • Nördlich der Straßen Lohsiepenstraße /Linscheider Bach • Nordöstlich des Brandhagener Weges in Altroggenrahmede • Nordwestlich des Brachtenbecker Weges 44-48 • Westlich der Lüdenscheider Straße 36-38 • Südlich des Hemecker Weges in Mühlenrahmede • Östlich der Rahmedestraße 165 • Westlich von Drescheider Berg
Werdohl	<ul style="list-style-type: none"> • Südöstlich von Kleinhammer • Südöstlich des Pungelscheider Weges • Südlich von Rotenhohl

Plettenberg	<ul style="list-style-type: none"> • Nördlich von Ölmühle • Nordöstlich von Leinschede • Nördlich des Kafkaweges • Südlich des Eschener Weges • Östlich der Seydlitzstraße 26-28
-------------	---

Teilraum Volme	
-----------------------	--

Schalksmühle	<ul style="list-style-type: none"> • Südlich der Straße Nieder-Wippeköhl • Nördlich und südlich der Straße Klagebach (nahe Schalksmühle) • Südlich von Strücken • Südwestlich von Herbecke
Lüdenscheid	<ul style="list-style-type: none"> • Südlich der Altenaer Straße bei Dünnebrett • Nördlich der Talstraße 146
Herscheid	<ul style="list-style-type: none"> • Westlich von Am Spielberg 1 • Westlich der Schwarzen Ahe auf Höhe Bushaltestelle Ahehammer
Halver	<ul style="list-style-type: none"> • Nordöstlich des Gewerbegebietes In der Hälver • Südöstlich von In der Hälver 1 • Nordwestlich von Vömmelbach
Kierspe	<ul style="list-style-type: none"> • Nordöstlich der Bushaltestelle Wilmersberg • Südlich des Herlighauser Weges 1-29
Meinerzhagen	<ul style="list-style-type: none"> • Nordwestlich von Valbert (Westlich der Ebbestraße) • Nordöstlich von Gerringhausen (Höhe Bushaltestelle) • Südlich von Holbecke 1



 **MÄRKISCHER KREIS**