



KONZEPT

Integriertes Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept Kreis Mettmann

Teilbericht
Anpassung an den Klimawandel
Bericht zum Status-Quo und zur Risikoanalyse

Inhaltsverzeichnis**Inhaltsverzeichnis**

1 Aufgabenstellung und Vorgehen	1
2 Analysen zur Klimaanpassung	3
2.1 Klimaanalysen und Klimaentwicklungen	4
2.1.1 Zukünftige Klimaentwicklung	4
2.1.2 Vorhandene Klimaanalysen	6
2.2 Klimarelevante Strukturen im Kreis Mettmann	10
2.2.1 Topografie	10
2.2.2 Siedlungsstruktur	11
2.2.3 Baustruktur	13
2.2.4 Versiegelung	14
2.3 Auswirkungen des Klimawandels	16
2.3.1 Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	16
2.3.2 Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft	18
2.3.3 Auswirkungen auf Böden	19
2.3.4 Auswirkungen auf Biodiversität und Naturschutz	21
2.3.5 Auswirkungen auf die Landwirtschaft, Wälder und Forstwirtschaft	21
2.3.6 Auswirkungen auf urbane Räume und Infrastrukturen	26
2.4 Risikoanalyse hinsichtlich thermischer Belastung	27
2.5 Risikoanalyse hinsichtlich Hochwasser	35
2.6 Risikoanalyse hinsichtlich Starkregen	45
2.7 Katastrophenschutz, Risiko- und Krisenmanagement	48
3 Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung	52
3.1 Workshop Klimafolgenanpassung	52
3.2 Leitziele zur Klimaanpassung	54
3.3 Maßnahmenkatalog für den Kreis Mettmann	55
3.3.1 Handlungsfeld Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz	57
3.3.2 Handlungsfeld Grünflächen, Landwirtschaft und Wald	63
3.3.3 Handlungsfeld Liegenschaftspolitik	67
3.3.4 Handlungsfeld Gesundheit	73
3.3.5 Handlungsfeld Kommunikation und planerische Vorsorge	77
3.3.6 Handlungsfeld Vernetzung	81
3.3.7 Handlungsfeld Verkehr	87
4 Fazit	89
5 Literatur- und Quellenverzeichnis	90
6 Abbildungsverzeichnis	96
7 Tabellenverzeichnis	98

Aufgabenstellung und Vorgehen

1 Aufgabenstellung und Vorgehen

Der Kreis Mettmann liegt östlich der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt Düsseldorf, südlich von Essen, westlich von Wuppertal und nördlich von Leverkusen. Der Kreis umfasst rund 483.000 Einwohner (Stand 2015), verteilt über die 10 kreisangehörigen Städte Erkrath, Haan, Heiligenhaus, Hilden, Langenfeld, Mettmann, Monheim a. R., Ratingen, Velbert und Wülfrath.



Abbildung 1: Lage des Kreis Mettmann (Quelle: Geoportal NRW)

Der Kreis Mettmann hat das Projektteam energielenker Beratungs GmbH und BKR Essen mit der Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepts unter ergänzender Betrachtung von Klimaanpassungsaspekten beauftragt. Unter Berücksichtigung der Klimaschutzvorgaben der Europäischen Union (EU), der Bundes- und Landesregierung sowie der Nachhaltigkeitsprinzipien sollen Zielsetzungen für den Kreis Mettmann mit Hilfe eines integrierten Konzepts weiterentwickelt und konkretisiert werden.

Das Integrierte Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept soll die Handlungsfelder des Kreises Mettmann umfassen, d.h. Maßnahmen und Einrichtungen im Rahmen der eigenen Zuständigkeiten des Kreises. Planungen von Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in den kreisangehörigen Kommunen sind daher nicht Gegenstand des Klimaschutzkonzeptes des Kreises Mettmann. Gleichwohl sollen entsprechend der Resultate der Initialberatung Klimaschutz des Kreises Mettmann auch die Ergebnisse der Klimaschutzprozesse aller kreisangehörigen Städte in dem aufzustellenden Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept des Kreises dokumentarisch berücksichtigt werden.

Aufgabenstellung und Vorgehen

Es soll als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzbemühungen und für Anstrengungen zum Thema "Anpassung an den Klimawandel" dienen.

Im Bereich Klimaanpassung soll eine grobe Analyse für bestimmte Themenfelder erstellt werden, die eine Bestandsaufnahme der Auswirkungen durch die Klimaänderungen umfasst und die Betroffenheit des Kreises Mettmann analysiert (lokale Empfindlichkeit). Anschließend wird für die Bereiche, die den Kreis Mettmann in besonderem Maße betreffen und für die der größte Handlungsspielraum seitens des Kreises besteht, eine Risikoanalyse durchgeführt und gleichzeitig werden Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Ressortübergreifend soll der Fragestellung nachgegangen werden, welche Ereignisse es in der Vergangenheit gab und in welchen kommunalen Handlungsfeldern besondere Herausforderungen durch langfristige Klimaveränderungen und (extreme) Wetterereignisse im Kreis Mettmann entstehen.

Das Thema Anpassung an den Klimawandel soll mit den Beteiligten (Kreis, Städte, Verbände und Öffentlichkeit) auf mehreren Ebenen beraten und konkretisiert werden. Dazu gehört insbesondere der Projektbeirat, dem in einer Themensitzung die Ergebnisse der Risikoanalyse vorgestellt wurden. Im Rahmen eines öffentlichen Workshops wurde das Thema Klimaanpassung diskutiert und Ideen bzw. Vorschläge für Maßnahmen zusammengetragen. Ferner sollen in Expertengesprächen mit Feuerwehr, Rettungsdiensten etc., Erfahrungen und Handlungsmuster bei Naturschadensereignissen erfragt werden.

Die Vernetzung der lokalen Akteure soll einen zentralen Arbeitsschwerpunkt bilden. Dadurch ergeben sich Synergieeffekte und neue Projektansätze (u. a. weitere Gemeinschaftsprojekte, Projekte beispielsweise im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit), die zur Erreichung der Zielsetzungen hilfreich und nachhaltig sein werden.

Bestandteil des Beteiligungsprozesses ist die partizipative Maßnahmenentwicklung mit Einbindung der verschiedenen Akteure vor Ort durch Interviews, Workshops und Informationsveranstaltungen. Dies mündet in der Erstellung eines Maßnahmenkatalogs mit Handlungsbeschreibungen und Informationen zu den beteiligten Akteuren mit Darstellung der verschiedenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepts.

Die ausgearbeiteten Maßnahmen sollen nicht nur im Kreis umgesetzt werden, sondern auch im Rahmen eines Know-how-Transfers in andere Verwaltungen (zum Beispiel kreisangehörige Städte) übertragen werden. Das Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept zeigt vorrangig Maßnahmen auf, die ein hohes Maß an Realisierungspotenzial besitzen (umsetzungsorientierter Maßnahmenplan). So beinhaltet der Maßnahmenplan kurz- bis mittelfristige Potenziale, die einen Betrachtungszeitraum der nächsten 20 Jahre beschreiben.

Analysen zur Klimaanpassung**2 Analysen zur Klimaanpassung**

Trotz aller CO₂-Reduzierungen sind globale Temperaturerhöhungen um 2 °C bis zur Mitte des Jahrhunderts unvermeidbar, auch in Nordrhein-Westfalen (NRW). Dabei sind 2 °C nicht harmlos, sondern bedeuten einen Monat mehr Sommertage und bis zu fünfmal so viele Hitzetage und Tropennächte.

Außerdem wird diese Temperaturerhöhung zu 10 bis 20 % weniger Niederschlag führen, was Trockenheit und Dürreperioden sowie eine Zunahme von Starkregenereignissen und starken Stürmen zur Folge hat.¹ Dies wird auch Auswirkungen auf den Kreis Mettmann, seine Infrastrukturen und die Gesundheit seiner Bewohner haben. Die genannten Klimaveränderungen sind zwar unvermeidbar, jedoch können die Schäden durch gezielte Maßnahmen gemindert und die Lebensqualität erhalten werden.

Zu den relevanten Fragestellungen im Themenbereich Klimaanpassung zählen u. a.:

- Welche Risiken kommen durch Klimaänderungen auf den Kreis Mettmann zu?
- Wo ist der Kreis Mettmann besonders verwundbar?
- Wo kann der Kreis die einzelnen Kommunen unterstützen bzw. koordinieren, um gravierende Schäden zu vermeiden bzw. zu vermindern?

In diesem Kapitel werden die Aspekte der Klimaanpassung analysiert (Ermittlung der Klimaänderungen aus der Literatur² mit Beschreibung regionstypischer Wetterextreme). Zunächst erfolgt eine Beschreibung der wesentlichen zu erwartenden Klimaänderungen und es werden die Risiken infolge zunehmender Wetterextreme (Hitze, Trockenheit, Starkregen, Hochwasser, Stürme) im Sinne einer Erstbewertung ermittelt. Anschließend werden die klimarelevanten Strukturen des Kreises Mettmann aufgezeigt und auf deren Grundlage die Auswirkungen des Klimawandels für unterschiedliche Bereiche im Kreis Mettmann beschrieben. Darüber hinaus werden Risikoanalysen erstellt, die als wichtige Basis für eine Maßnahmenidentifizierung dienen. Risikobewertungen und Vulnerabilitätsanalysen werden anhand von Bebauungs-, Nutzungs- und Freiraumstrukturen, der Topografie sowie der Exposition von Risikogruppen erstellt. Außerdem werden für die Analysen Daten aus Informationssystemen für verschiedene räumliche Ebenen (Deutschland, NRW, Kreis Mettmann) ausgewertet.

¹ Handbuch Stadtklima 2011

² Handbuch Stadtklima 2011; Gerstengarbe/Welzer 2013

2.1 Klimaanalysen und Klimaentwicklungen

Um Aussagen für den Kreis Mettmann hinsichtlich des Klimawandels und dessen Folgen treffen zu können, ist es notwendig, internationale, nationale und landesweite Tendenzen und Prognosen zusammenfassend zu betrachten.

Der Klimawandel und seine Auswirkungen können bereits heute beobachtet werden. Dies hat bereits der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change) in seinem fünften Sachstandsbericht 2014 verdeutlicht. Um die Risiken durch die Auswirkungen des Klimawandels zu senken, ist durch die UN-Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015 im Klimavertrag das Ziel festgehalten worden, die globale Erwärmung auf 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken. Die Einhaltung des sogenannten „Zwei-Grad-Ziels“ ist mit umfassenden Klimaschutzmaßnahmen verbunden. Dennoch ist es wichtig, sich frühzeitig an die unvermeidbaren Folgen der Klimaveränderung anzupassen, um Schäden für die Natur und die Gesellschaft zu verhindern bzw. so gering wie möglich zu halten. Besonders in Bereichen mit langen Planungszeiträumen, beispielsweise in der Stadtplanung und der Forstwirtschaft, muss heute damit begonnen werden, Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.

2.1.1 Zukünftige Klimaentwicklung

Die folgenden Informationen des LANUV-Fachinformationssystems³ zeigen Klimaprojektionen, die mit weiteren Änderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse unter Verwendung des SRES-Szenarios A1B für die nahe (2021-2050) und ferne (2071-2100) Zukunft rechnen.

In Nordrhein-Westfalen lässt sich in der Vergangenheit (1981-2010) sowohl ein Anstieg der Anzahl der *Sommertage* als auch der *Hitzetage* nachweisen. Sommertage sind Tage, an denen die Lufttemperatur die Marke 25 °C erreicht oder überschreitet. An heißen Tagen wiederum erreicht oder überschreitet die Lufttemperatur die Marke 30 °C. Dieser Anstieg trifft ebenfalls auf die Tendenzen für den Kreis Mettmann zu: Die räumliche Verteilung der Sommertage in der Vergangenheit entspricht der Verteilung der Lufttemperatur mit den höchsten Werten entlang der Rheinschiene; hier betrug die Zahl der Sommertage 33-39 Tage, während der Kennwert im östlich angrenzenden Bergischen Land 26-32 Tage andauerte. In der nahen Zukunft ist im gesamten Kreis Mettmann mit einer Zunahme von bis zu 14 Tagen zu rechnen; für die ferne Zukunft wird ein weiter ansteigender Trend mit im Mittel 25-30 zusätzlichen Sommertagen prognostiziert.

Die räumliche Verteilung der heißen Tage ähnelt wiederum den Sommertagen. In der Rheinschiene betrug im Zeitraum 1981-2010 die Zahl der Hitzetage 7-8 Tage, während im östlich angrenzenden Bergischen Land 5-6 Hitzetage auftraten. In der nahen Zukunft ist im Kreis Mettmann mit einer Zunahme von bis zu 1-5 Hitzetagen zu rechnen; für die ferne Zukunft wird ein weiter ansteigender Trend mit 10-15 zusätzlichen Hitzetagen im Mittel erwartet, d.h. eine Vervielfachung der bioklimatisch stark belastenden Klimaereignisse um den Faktor 2-3.

Demgegenüber zeigen Zukunftsprojektionen zu den *Frost- und Eistagen*, dass sich die bereits in der Vergangenheit zu beobachtende Entwicklung der Abnahme auch im Kreis Mettmann fortsetzen wird.

³ Website LANUV 1

Analysen zur Klimaanpassung

Die jährlichen *Niederschläge* in NRW zeigen eine deutlich höhere Spannbreite zwischen einzelnen Jahren als beispielsweise die Lufttemperatur. Dennoch lässt sich bei Betrachtung langer Zeitreihen nachweisen, dass in der Vergangenheit (1981-2010) die Niederschläge im Jahresmittel angestiegen sind. Darüber hinaus lassen sich jahreszeitliche Unterschiede feststellen: so sind im Sommerhalbjahr kaum Niederschlagsveränderungen festzustellen, wohingegen im Winterhalbjahr eine Zunahme der Niederschlagssumme zu beobachten ist. Die Niederschlagssumme fasst alle fallenden Niederschläge (in mm) sowohl in flüssiger als auch in fester Form (Schnee) zusammen. Die höchsten Niederschlagssummen werden im Bereich der Mittelgebirge verzeichnet, während die Werte in der Rheinschiene nur 150-200 mm betragen. Die Niederschlagssummen werden im Kreis Mettmann langfristig voraussichtlich um max. 10 % zunehmen, wobei im Sommer Abnahmen und im Winter stärkere Zunahmen prognostiziert werden. Vor allem die Verdunstung (Evapotranspiration) und der Niederschlag wirken sich auf den Gesamtabfluss aus. Dabei wird eine leichte Abnahme der Niederschläge im Sommer sowie ein deutlicher Anstieg der Evapotranspiration bis zum Ende des Jahrhunderts vorausgesagt. Hierdurch lässt sich der prognostizierte Rückgang des Abflusses erklären.

Der *Vegetationsbeginn* wird zukünftig früher eintreten. Da sich bei höheren Temperaturen die Wachstumsphase der Pflanzen auch weiter in den Herbst verschiebt, wird sich die Vegetationsperiode insgesamt verlängern. Diese Verlängerung der Vegetationsperiode lässt sich auch schon in der Vergangenheit (1981-2010) beobachten.

Die beschriebenen Entwicklungen von Klimaparametern werden auch aus anderen Quellen bestätigt. Das Internetportal KlimafolgenOnline des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung e. V. und die WetterOnline Meteorologische Dienstleistungen GmbH⁴ bieten Klimadaten für den Zeitraum 1901 bis 2010 (beobachtete Daten) und 2011 bis 2100 (Simulationsdaten) auf Kreisebene zu relevanten Klimagrößen. Für den Kreis Mettmann sind beim Szenario der mittleren Temperaturzunahme im Jahresmittel im Vergleich der Dekade 2041-2050 zur Dekade 2001-2010 folgende Veränderungen zu erwarten:

- Durchschn. Maximaltemperatur (höchster Tageswert): Anstieg von 14,4 auf 16 °C
- Sonnenscheindauer: leichte Zunahme von 4,2 auf 4,5 Stunden pro Tag
- Sommertage: Zunahme von 37,1 auf 53 Tage
- heiße Tage: Zunahme von 7,9 auf 12 Tage
- Frosttage: Reduzierung von 61,3 auf 29 Tage
- Eistage: Reduzierung von 8,3 auf 2,0 Tage
- Niederschlag: Reduzierung von 1.036 auf 972,9 mm
- Tage ohne Niederschlag: leichte Erhöhung von 172,5 auf 178 Tage
- Starkniederschlag: leichter Rückgang von 32,7 auf 29,0 Tage.

⁴ Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. [PIK] o. J.

2.1.2 Vorhandene Klimaanalysen

Regionalplanung

Im GEP 99 der Bezirksregierung Düsseldorf gibt es eine Erläuterungskarte Klima, die zum Kreis Mettmann jedoch nur eine Windrose in Langenfeld mit einer Hauptwindrichtung Südost zeigt, und die auf die Leitwirkung des Geländereiefs im Übergang von der Rheinschiene zum Bergischen Land hinweist.

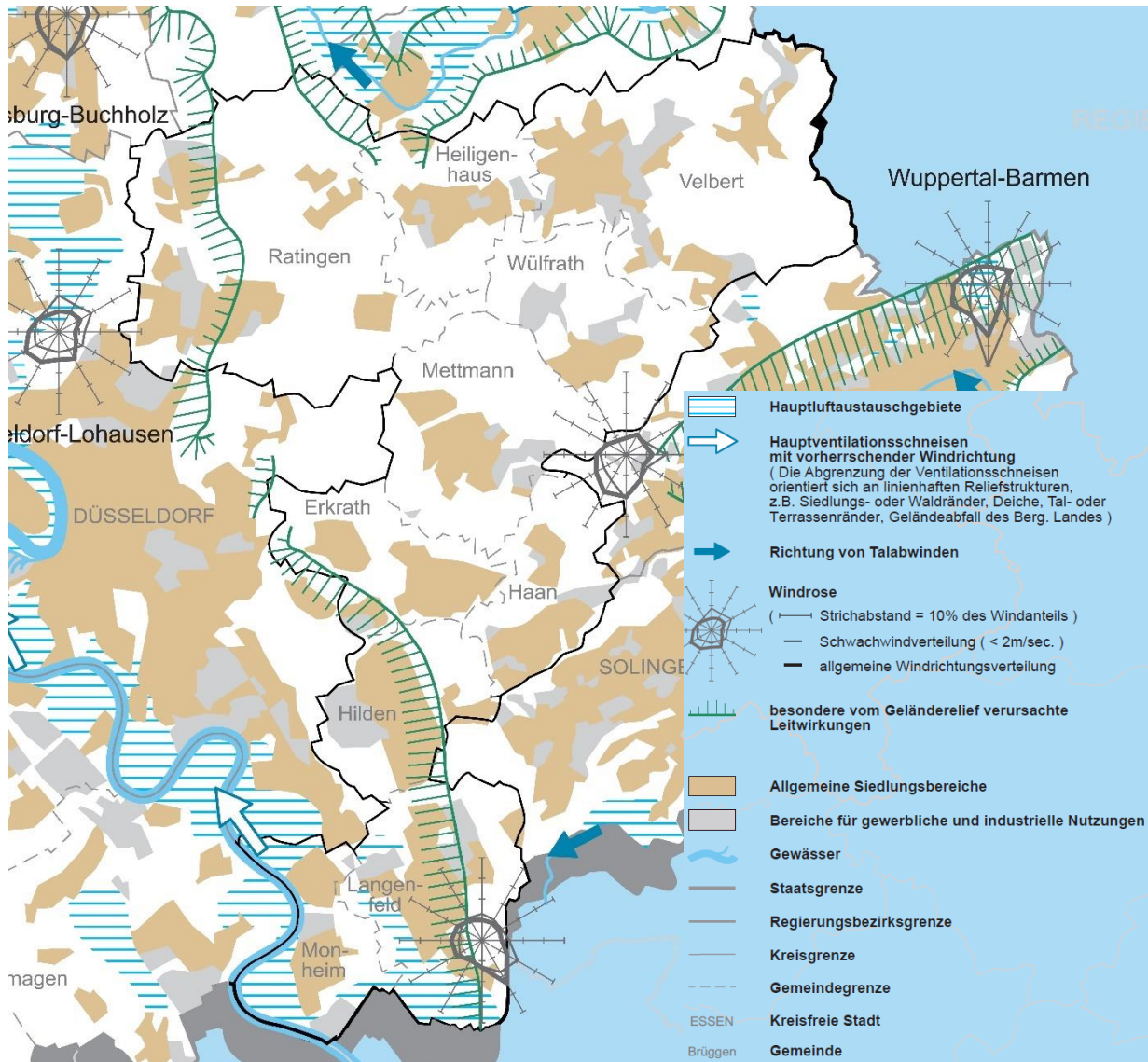


Abbildung 2: Erläuterungskarte Klima des GEP 99 (Quelle: Website BezReg. Düsseldorf)

Auf eine Beikarte Klima mit räumlichen Abbildungen – wie noch beim GEP 99 als Erläuterungskarte vorhanden – wird im neuen Regionalplanentwurf der Bezirksregierung Düsseldorf verzichtet, „da die genaue Lage und aktuelle Bedeutung der entsprechenden sensiblen Räume sich in der Regel nur auf einer sehr kleinteiligen Ebene unterhalb der Region in einer für die Grundsatzumsetzung hinreichend genauen Detaillierung ermitteln lässt.“ Darüber hinaus führt der Entwurf in allgemeiner Form zur Klimaanpassung (S.22) jedoch aus: „Da der Klimawandel sich im Rahmen der weltweiten Klimaschutzbemühungen zwar begrenzen, aber nicht mehr

Analysen zur Klimaanpassung

ganz vermeiden lässt, muss man sich auch dem Thema der Anpassung an den Klimawandel bzw. an die Folgen der Erhöhung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre stellen. Relevant im Hinblick auf die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels (zum Beispiel Hitzeereignisse oder Veränderungen von Niederschlagsmustern) sind dabei zum Beispiel Lage, Versiegelungsgrad und Bebauungsart bzgl. Siedlungen, Hochwasserschutzeinrichtungen oder die Schaffung und der Erhalt von Frischluftschneisen und Kaltluftentstehungsgebieten. Im Einzelfall kann es beispielsweise sein, dass man an einem Standort auf eine Innenverdichtung verzichtet, um eine Frischluftschneise bzw. ein Kaltluftentstehungsgebiet im Sinne des Schutzes vor zunehmender Sommerhitze zu erhalten. Klimaanpassung wird dabei aber in der Regel zweckmäßiger Weise nur ein – ggf. sehr wichtiger – Aspekt bei entsprechenden Planungsentscheidungen sein, dem ggf. auch andere Aspekte in der Abwägung vorgehen können.

Daher ist für eine allgemeine Vorgabe ein regionalplanerischer Grundsatz ausreichend, der die Klimaanpassung unterstützt. Weitergehende zielförmige Vorgaben der Regionalplanung zu Einzelaspekten (zum Beispiel Hochwasserschutz), die stark auch durch die nötige Anpassung an den Klimawandel begründet sind (aber zugleich auch anderen Belangen dienen können, zum Beispiel dem Tourismus bei der Walderhaltung), bleiben aber unberührt...

In der Plandarstellung des Regionalplans sind dennoch Darstellungen zur Klimaanpassung getroffen worden, die sich vor allem übergreifend und in größeren Maßstäben erkennen lassen. Diese Festsetzungen betreffen neben regionalen Grünzügen insbesondere die Überschwemmungsbereiche, die im Kreis Mettmann speziell in Monheim a. R., Velbert und Erkrath dargestellt sind. Dahingehend zeigt eine zusätzliche Beikarte zum „vorbeugenden Hochwasserschutz“ (s. Abbildung 3) weitere Belange des Hochwasserschutzes auf. Für den Kreis Mettmann sind dies vor allem Risikogewässer bzw. potenzielle Überschwemmungsbereiche des HQ₁₀₀-Szenarios (vgl. Kapitel 2.5) in Städten wie Erkrath, Monheim a. R., Ratingen, Velbert oder Hilden. Außerdem werden Extremhochwasserbereiche für Monheim a. R. und Hilden dargestellt. Für Monheim a. R., mit seiner besonderen Lage unmittelbar am Rhein, werden darüber hinaus Überflutungsbereiche für das HQ₁₀₀-Szenario festgesetzt.

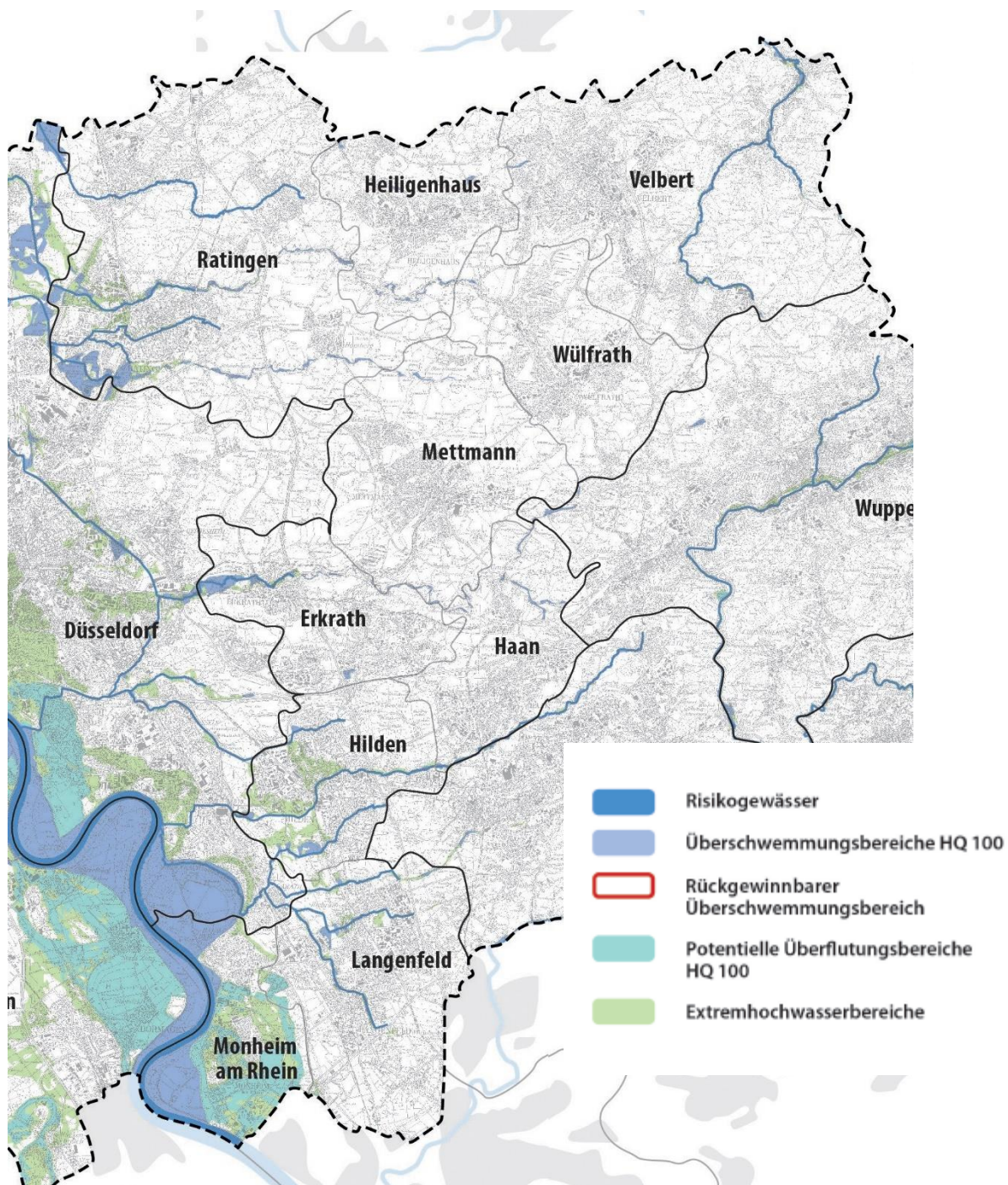


Abbildung 3: Auszug aus der Beikarte "vorbeugender Hochwasserschutz" für den Bereich des Kreises Mettmann (Quelle: Website BezReg Düsseldorf)

Auch im Umweltbericht des Regionalplanentwurfs finden sich allgemeine Aussagen hinsichtlich des Klimas und der Klimaanpassung. Die Ausführungen dazu lauten wie folgt:

Analysen zur Klimaanpassung

„Eine klimatische Ausgleichsfunktion übernehmen dabei alle Offenlandflächen (Kaltluftentstehungsgebiete) im Geltungsbereich des Regionalplans Düsseldorf. Während der Nachtstunden kühlt sich die Luft über den Offenlandflächen ab und kann in geneigtem Gelände zu einem Kaltluftabfluss führen. Auch Wälder produzieren grundsätzlich Kaltluft, wenngleich sie mit ihren dichten Laubkronen die bodennahe Luft vor einer zu starken Auskühlung schützen und die Abkühlung im Wesentlichen im oberen Kronendrittel erfolgt, woraus sich aber ebenfalls Kaltluftabflüsse ergeben können. Eine lufthygienische Ausgleichsfunktion übernehmen alle größeren Waldbereiche (Frischlufitentstehungsgebiete), da sie die Fähigkeit besitzen, Luftschadstoffe in besonderem Maße auszufiltern oder zu verdünnen. Als Kaltluft-/ Frischluftleitbahnen fungieren i.d.R. ausgeprägte Tal-/Auenbereiche, die insbesondere dann von Bedeutung sind, wenn die abfließende Kaltluft / Frischluft einem klimatischen Belastungsraum (zum Beispiel größere Siedlungen) zugeführt wird.“

Der Bericht weist bezüglich des Kreises Mettmann auf größere Waldbereiche im Bergischen Land sowie die Rheinaue als Offenlandbereich hin, beides klimaökologische Ausgleichsräume. Ferner werden auf S. 50 des Umweltberichts des Regionalplanentwurfs klimarelevante Böden, vorwiegend schutzwürdige Böden, benannt (s. Abbildung 4).



Abbildung 4: Klimarelevante Böden (Quelle: Website BezReg. Düsseldorf 2)

Klimawandelbericht NRW 2016

Neben dem Regionalplan gibt es auch den Klimawandelbericht NRW von 2016 des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), der auf den Klimawandel aufmerksam macht. Ein Ergebnis dieses Berichts ist, dass auch NRW von immer häufiger auftretenden Wetterextremen betroffen sein wird. Dies habe sowohl weitreichende Konsequenzen für den Menschen, als auch für die Umwelt. Der Bericht geht bei seinen Ausführungen und Ergebnissen ausschließlich auf die Landesebene ein, für den Kreis Mettmann werden keine spezifischen Aussagen getroffen.

Weitere Quellen mit Klimadaten zu allen Städten

<https://de.climate-data.org/location/23149/>

<http://www.klima.org/deutschland/klima-mettmann/>

2.2 Klimarelevante Strukturen im Kreis Mettmann

2.2.1 Topografie

Die Topographie bildet neben der Siedlungsstruktur einen Grundpfeiler des örtlichen Klimas. Anhand eines bewegten Reliefs lässt sich beispielsweise erkennen, wo Bodenerosion eine wichtige Rolle spielen kann. Außerdem kann Kaltluft an Hanglagen besser abfließen oder Hochwasser in Tallagen schneller entstehen. Da die topographischen Gegebenheiten auf Kreisebene nur schwer erkennbar sind, zeigt Abbildung 5 beispielhaft einen Ausschnitt aus der Reliefkarte bei Ratingen.



Abbildung 5: Ausschnitt topografische Gegebenheiten – Ratingen-Homberg (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

Die Höhenlinien sind in grau dargestellt und werden zur Orientierung mit den Gebäuden und Gewässern überlagert. Stärker verdichtete Höhenlinien stellen i.d.R. Hanglagen dar, wohingegen weit auseinander liegende Linien eher Ebenen kennzeichnen. Innerhalb dieses Ausschnitts bei Ratingen-Homberg ist vor allem ein bewegtes Relief erkennbar. Dies könnte u.a. bezüglich des Hochwassers im Bereich des Homberger Bachs, der auch durch Siedlungsbereiche fließt, zu potenziellen Überschwemmungen führen.

Durch den Kreis Mettmann verlaufen drei naturräumliche Haupteinheiten. Insbesondere die nördlichen bzw. die östlichen Städte Velbert, Ratingen, Heiligenhaus, Wülfrath, Mettmann, Haan und Erkrath unterliegen den Einflüssen des Bergischen Landes. Dementsprechend ableitbar ist das bewegte Relief in Form von Hügeln und Tälern. Der Willy-Brandt-Platz in Velbert ist als Teil des Bergischen Landes mit knapp 260 m die höchste Erhebung im Kreisgebiet. Die drei südwestlichen Städte Hilden, Monheim a. R. und Langenfeld hingegen sind Teil der deutlich weniger topographisch ausgeprägten Niederrheinischen Bucht. Schließlich durchzieht das Niederrheinische Tiefland in den Städten Ratingen und Erkrath zusätzlich das Kreisgebiet,

Analysen zur Klimaanpassung

wobei die Niederrheinische Bucht und das Niederrheinische Tiefland nur schwer geologisch voneinander trennbar sind.

2.2.2 Siedlungsstruktur

Die Siedlungsstruktur ist ein wesentlicher Faktor des Klimas. Anhand von Siedlungs- und Gewerbeflächen lassen sich verdichtete und damit von Extremwetterereignissen potenziell besonders verwundbare Bereiche erkennen. Flüsse und Seen zeigen Überschwemmungs- bzw. Hochwasserpotenziale auf und Freiflächen sind i.d.R. ein Indikator für Kaltluftentstehung oder potenzielle Frischluftschneisen.

Die Abbildung 6 lässt in Form einer Landnutzungskartierung die Siedlungsstruktur erkennen, wobei zur besseren Erkennung beispielhaft ein Auszug der kreisangehörigen Stadt Heiligenhaus lupenartig herausgestellt wird. Die Abbildung zeigt verschiedene Freiraumtypen: die Verkehrsbänder, die Gewässer sowie unterschiedliche Gebäudestrukturen für Wohnen und Gewerbe. Das Kreisgebiet umfasst 407,2 km²; davon belegt die Siedlungs- und Verkehrsfläche etwa 40 %, allein 23,4 % sind Gebäude- und Betriebsfläche; der Freiraum umfasst hingegen 60 % des Kreisgebiets. Im Siedlungsraum bestehen 25,2 km² (5,8 %) aus öffentlichen Grünflächen und Parks, im Freiraum sind 150,4 km² landwirtschaftliche Flächen und 81,5 km² Waldgebiete.⁵

Die meisten Zentren der insgesamt zehn Städte sind anhand der verdichteten Siedlungsstruktur gut erkennbar. Insbesondere bei den Städten Mettmann, Wülfrath, Heiligenhaus, Haan und Hilden sind zentrale Verdichtungsräume deutlich sichtbar. Ratingen und Velbert als die größten Städte innerhalb des Kreises besitzen hingegen mehrere Stadtteile, die zusätzliche Verdichtungsräume bilden. Die Stadtzentren im Süden von Ratingen und im Westen von Velbert sind trotzdem wegen merklich erhöhter Bebauungsdichte weiterhin auszumachen. Erkrath, Langenfeld und Monheim a. R. lassen darüber hinaus aufgrund von Zersiedlung bzw. flächendeckender Siedlungsräume keine offensichtlichen Zentrenstrukturen erkennen.

⁵ IT.NRW 2016 – Kommunalprofil Kreis Mettmann

Landnutzungskartierung des BRW für den Kreis Mettmann

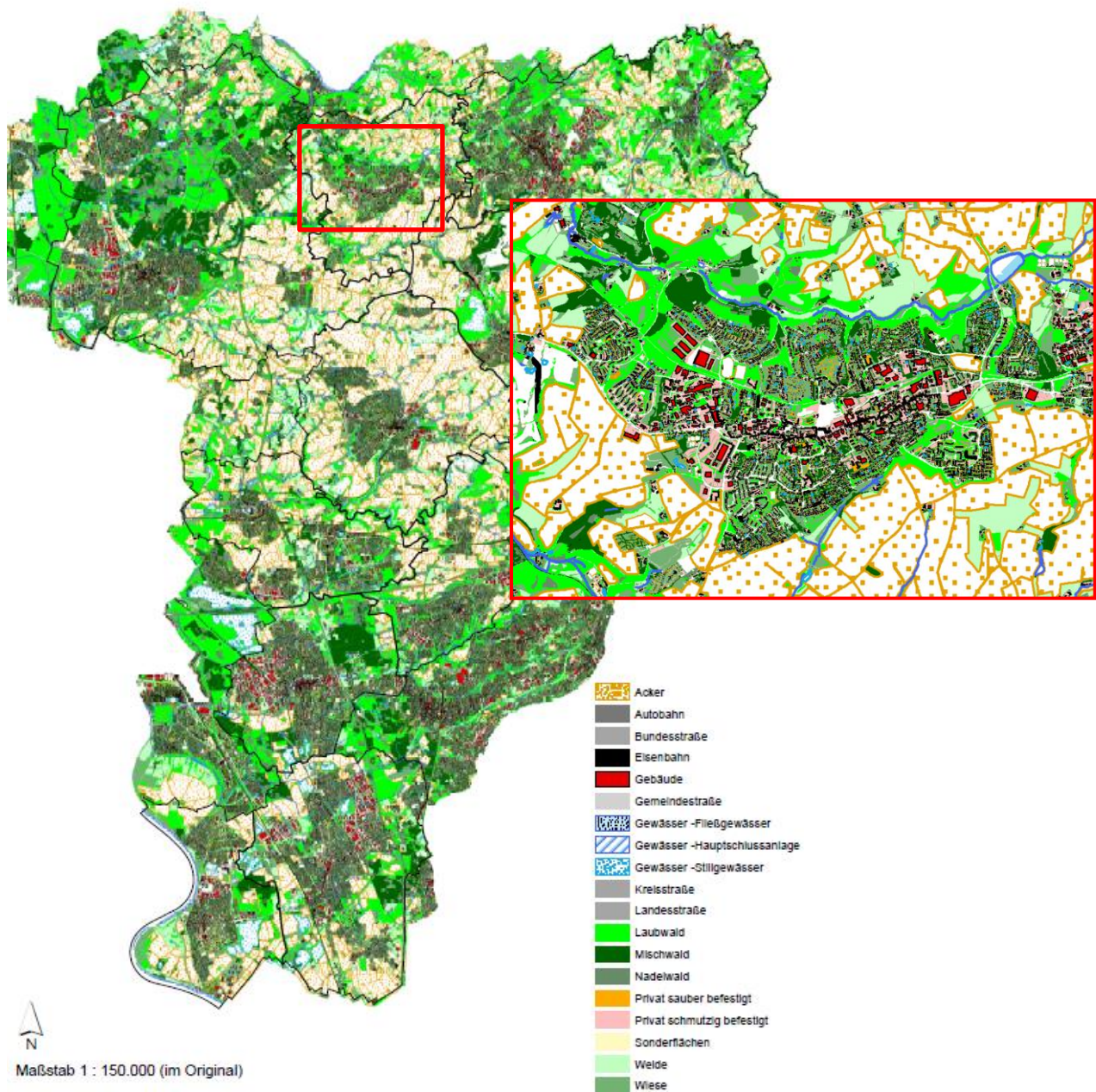


Abbildung 6: Landnutzungskartierung (Quelle: Bergisch-Rheinischer Wasserverband [BRW])

Gewerbeflächen befinden sich meist in Randlagen der Zentren und der Stadtgebiete. Größere Gewerbe- und Industrieflächen liegen vor allem in Velbert zwischen Velbert-Mitte und Tönisheide sowie in Ratingen westlich des Stadtzentrums, in Hilden westlich des Stadtzentrums und in Langenfeld am nordöstlichen Siedlungsrand. Insgesamt wurden im Jahr 2015 386 Betriebe im verarbeitenden Gewerbe gezählt.

Analysen zur Klimaanpassung

Große Teile der Ackerflächen befinden sich im Norden des Kreisgebiets. Insbesondere Mettmann, Heiligenhaus, Hilden und der Südosten von Ratingen ragen mit einem besonders hohen Anteil heraus. Beispielsweise besitzt die Stadt Mettmann einen Anteil von 60,1 % Landwirtschaftsfläche⁶, wohingegen der Anteil in Haan beispielsweise mit 33,1 % nur halb so hoch ist⁷. Der Süden des Kreises Mettmann wird stattdessen von Wald, Wiesen und Weideflächen dominiert. Besonders auffällig ist dies in der Stadt Hilden, die mit 25,1 % Landwirtschaftsfläche fast doppelt so viel Wald wie Ackerflächen vorweisen kann⁸.

Der Kreis Mettmann ist geprägt durch eine Vielzahl kleinerer Flüsse und Bäche sowie vieler Seen (durch Kalkabbau) und kleiner Stillgewässer. Hervorzuheben im Bereich der Fließgewässer sind dabei einerseits der Rhein (verläuft an der Stadtgrenze in Monheim a. R.), die Düssel (verläuft durch Wülfrath, Mettmann, Erkrath und Haan), die Itter (verläuft durch Haan und Hilden), der Schwarzbach (verläuft durch Wülfrath, Mettmann und Ratingen) und die Anger (verläuft durch Wülfrath, Heiligenhaus und Ratingen). Als größte Stillgewässer sind der Grüne See und der Silbersee in Ratingen zu nennen sowie der Prangenhaus See, ein ehemaliger Kalksteinbruch in Wülfrath, und der Monheimer Baggersee in Monheim a. R..

2.2.3 Baustruktur

Die Abbildung 7 „Baustruktur“ verdeutlicht die Körnigkeit und Dichte der Baukörper im Kreisgrundriss. Dabei zeigt der Schwarzplan die größten Verdichtungen in den Zentren der zehn kreisangehörigen Städte. Daneben fallen v. a. die Industrie- und Gewerbegebiete der einzelnen Stadtteile und einzelne größere Gebäudekomplexe durch ihre Grobkörnigkeit sowie die hoch verdichteten Stadtzentren ins Auge. Die Siedlungsstruktur ist zu einem großen Teil von aufgelockerten Wohngebieten geprägt, die bei allen kreisangehörigen Städten außerhalb der Zentren vorzufinden sind.

Die Baustruktur stellt mit der Versiegelung den anthropogenen Baustein des Stadtgefüges dar, mit Auswirkungen auf Wärmebildung und Wasserhaushalt. Gut erkennbar ist auch, dass eine Zersiedelung einiger Städte, insbesondere im Norden des Kreises, vorhanden ist. Viele kleinere Gebäude, Gehöfte wie auch solitäre Wohngebäude liegen im Grünen und außerhalb von im Zusammenhang bebauten Ortsteilen – eine regionstypische Eigenart. Diese Strukturen zeigen sich vor allem in den Städten Velbert, Ratingen, Heiligenhaus, Mettmann, Erkrath und Haan.

⁶ IT.NRW 2016 – Stadt Mettmann

⁷ IT.NRW 2016 – Stadt Haan

⁸ IT.NRW 2016 – Stadt Hilden



Abbildung 7: Baustruktur im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

2.2.4 Versiegelung

Der Versiegelungsgrad steht in einem engen Verhältnis zur Entstehung potenzieller Wärmeinseln und damit auch zu einer thermischen Belastung für die betroffene Bevölkerung. Bei versiegelten Flächen wird in den Karten gemäß den Angaben des Bergisch-Rheinischen Wasserverbands unterschieden zwischen Gebäuden, Verkehrsflächen sowie (auf den Grundstücken) „schmutzigen“, d. h. von Kraftfahrzeugen (Kfz) befahrenen, und „sauberen“, d. h. nicht von Kfz befahrenen Flächen. Insbesondere die „sauberen“ versiegelten Flächen stellen Potenziale für eine Entsiegelung dar. Aber auch auf den „schmutzigen“ versiegelten Flächen im städtischen/öffentlichen Besitz sind klimarelevante Maßnahmen vorstellbar, wenn z. B. versiegelte Wegeflächen oder Parkplätze mit wassergebundenen Decken, Porenpflaster oder Schotterrasen teilentsiegelt und wasserdurchlässig gestaltet werden.

Die Abbildung 8 zeigt die Versiegelung für das gesamte Kreisgebiet an. Daraus lassen sich verschiedene Aussagen für die einzelnen kreisangehörigen Städte treffen. In der Regel ist der Versiegelungsgrad auf Grund starker Verdichtung im Zentrum besonders hoch.

Analysen zur Klimaanpassung

Vor allem in innerstädtischen Bereichen sind viele Flächen durch Gebäude, Wege und sonstige Verkehrsflächen hoch versiegelt. Daneben sind es insbesondere Gewerbe- und Industriegebiete, die durch große Gebäudestrukturen und weiträumige befestigte Flächen mit einer erheblichen Versiegelung auffallen.

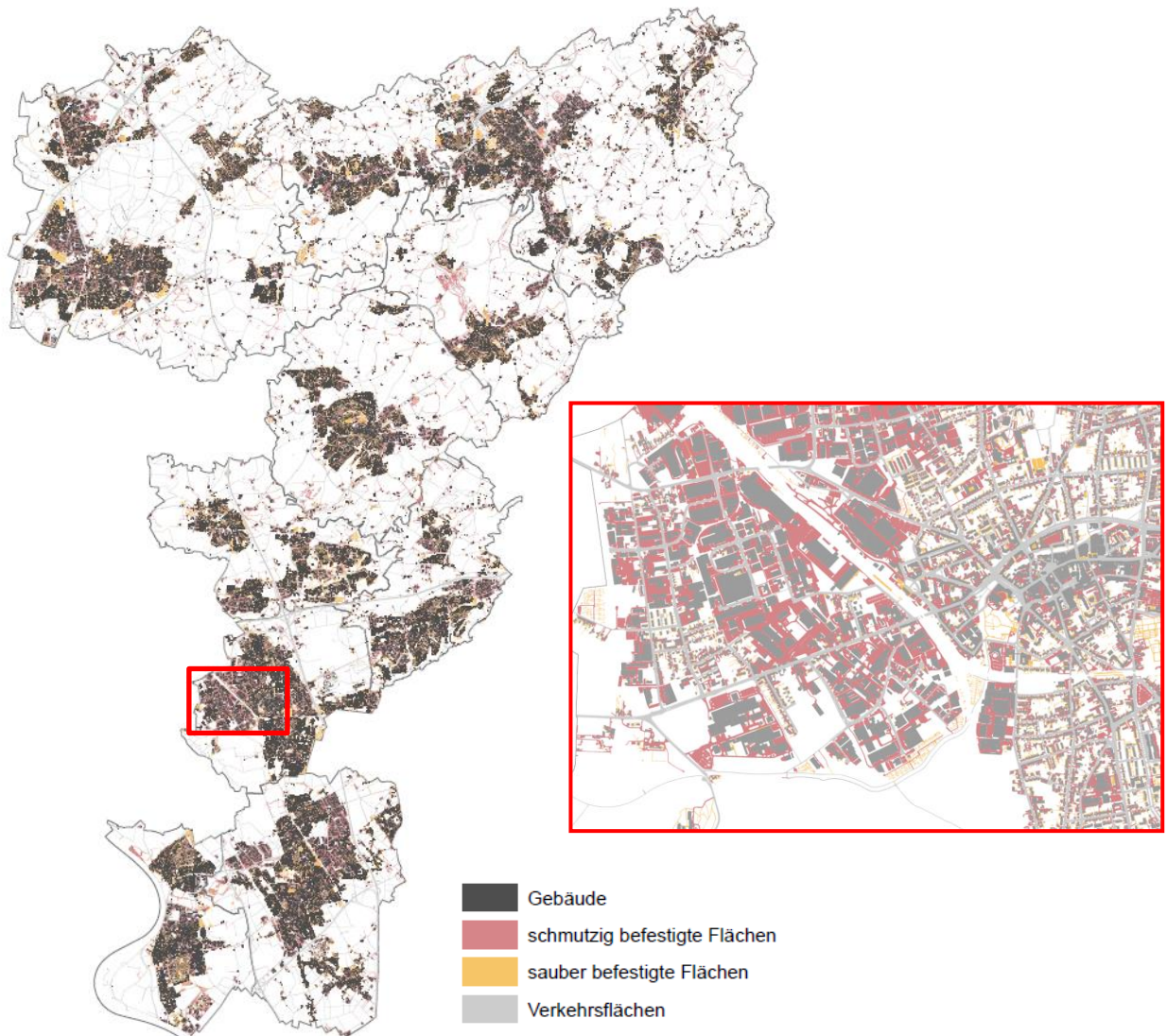


Abbildung 8: Versiegelung im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

Besonders starke Auswirkungen auf das Klima und die menschliche Gesundheit in Form von nächtlichen Überwärmungen und Hitzeinseln können bei einer unmittelbaren räumlichen Nähe von Zentrum und Gewerbegebiet auftreten. Speziell in Ratingen, Heiligenhaus, Mettmann, Hilden und Langenfeld sind so gut wie alle Gewerbegebiete zentrumsnah. In der einwohnerreichsten Stadt Ratingen liegen die größten Gewerbegebiete (in Tiefenbroich und Ratingen-West) zudem nicht, wie beispielsweise in Haan, Erkrath oder Wülfrath, am Siedlungsrand, sondern sie werden überwiegend von Wohn- bzw. Mischgebieten umschlossen. Dementsprechend sind besonders in Ratingen stadtklimatische Wirkungen für viele Bewohner wahrscheinlich. Auch im Velberter Stadtgebiet befinden sich die hoch versiegelten Bereiche in Zentrumsnähe.

Dabei liegen die größten Gewerbegebiete, die größere Beiträge zur Hitzeentstehung leisten, nicht nur am Rand der Innenstadt, sondern auch am Siedlungsrand von Velbert-Mitte und in Neviges. In anderen Städten, wie in Erkrath oder Wülfrath, ist der Versiegelungsgrad auf Grund kleiner Zentren und verstreuten bzw. kleineren Gewerbeflächen verhältnismäßig geringer bzw. weniger konzentriert. Abseits von Siedlungs- und Gewerbegebieten befinden sich innerhalb des Kreisgebiets nur wenige Flächen, die hoch versiegelt sind. Eine davon befindet sich mit der Nutzung eines Kalkwerkes im westlichen Stadtgebiet von Wülfrath, eine andere, kleinere Fläche liegt ebenfalls mit einem Kalkwerk im südlichen Mettmann.

2.3 Auswirkungen des Klimawandels

2.3.1 Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Bereits heute zeigen sich gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels für die Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen. Beispielsweise treten schon jetzt während Hitzewellen vor allem in Innenstädten thermische Belastungen auf. Vor dem Hintergrund klimawandelbedingt steigender Temperaturen, einer alternden Gesellschaft sowie der erhöhten Anfälligkeit älterer Menschen gegenüber Hitzebelastung, werden immer mehr Personen durch die steigende thermische Belastung betroffen sein. Zudem ist durch den Klimawandel auch mit einem Anstieg allergener Pflanzen zu rechnen, die sich bereits heute durch die wärmeren klimatischen Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen verbreiten.⁹ So dauert der Herbst ca. 17 Tage länger an, wohingegen der Winter um 21 Tage kürzer anhält. Diese Verschiebung bedeutet, dass der Pollenflug früher einsetzt, was für Allergiker zu zunehmenden gesundheitlichen Einschränkungen führen kann.

Auch im Kreis Mettmann werden diese Tendenzen zu beobachten sein. Die Einwohnerzahl im Kreis Mettmann wird bis 2040 deutlich um 2,4 % abnehmen¹⁰, der Anteil der Senioren >65 Jahre wird dagegen nach IT NRW bis 2040 um über 30 % zunehmen. Klimamodelle prognostizieren eine Zunahme der Häufigkeit, Dauer und Intensität von Hitzewellen. Die Anfälligkeit gegenüber Hitzewellen wurde im Rahmen der Studie „Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren“ vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung modelliert: Zur Kartenerstellung der Anfälligkeit gegenüber Hitzewellen wurden als Bestimmungsfaktoren die Hitzewellentage sowie die Sensitivität berücksichtigt. Bei der Sensitivität wird in der Vergangenheit im Referenzzeitraum 1961-1990 maximal ein mittleres Risiko erreicht, das in einigen Gemeinden des Ruhrgebietes, der Kreise Mettmann, Rhein-Kreis-Neuss, Rheinisch-Bergischer Kreis, Kreis Minden-Lübbecke, Lippe und einigen kreisfreien Städten auftritt. In der Zukunftsprognose erhöht sich die Sensitivität fast im gesamten Landesgebiet deutlich; dies gilt im Kreis Mettmann v.a. für die an der Rheinschiene gelegenen Städte.

⁹ Website LANUV 2

¹⁰ IT.NRW 2016

Analysen zur Klimaanpassung

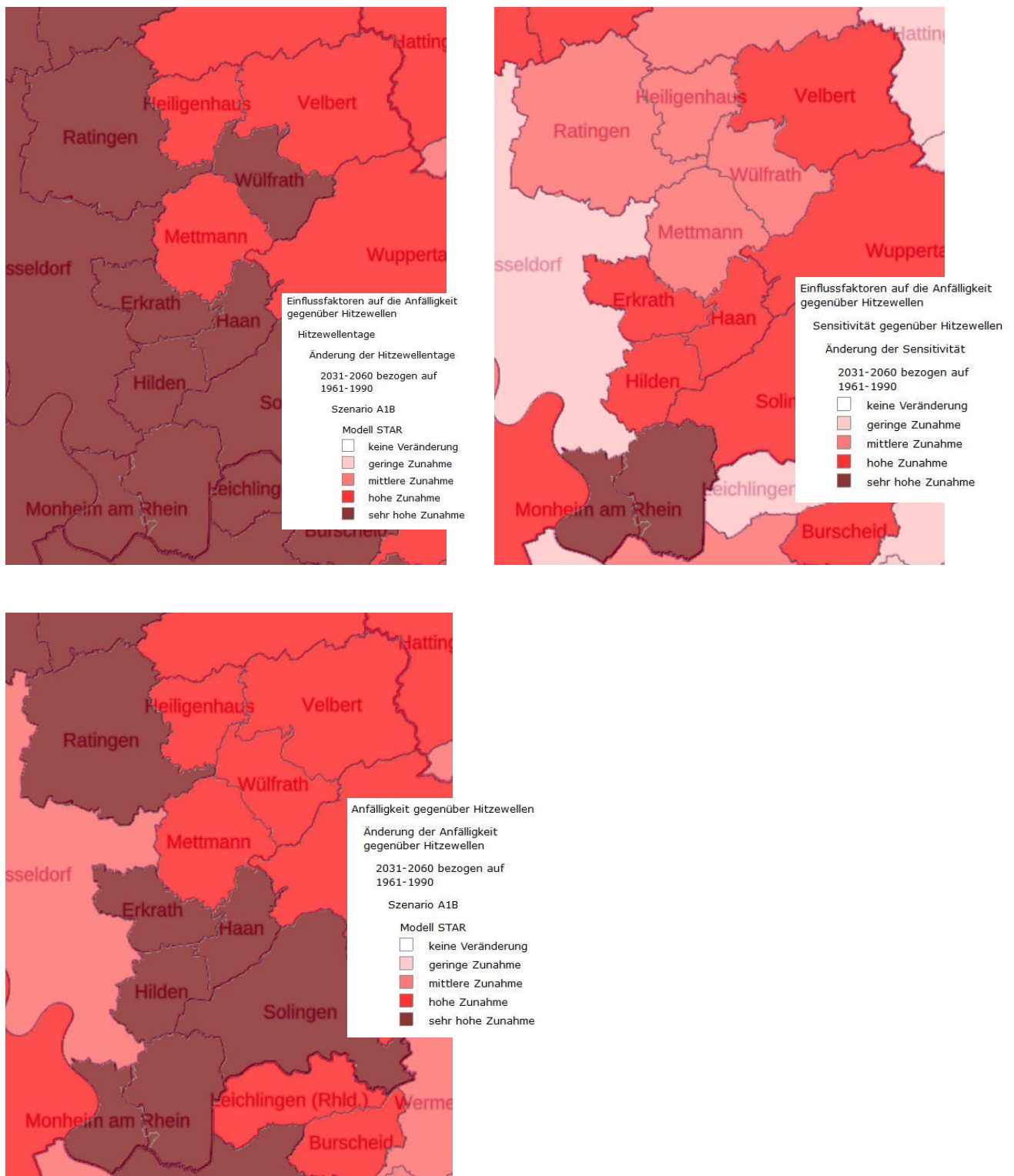


Abbildung 9: Veränderung der Sensitivität gegenüber Hitzewellen (Quelle: Website LANUV 3)

Vor allem im südlichen und mittleren Kreis Mettmann wird mit der demographischen Entwicklung die Sensitivität der Bevölkerung stark ansteigen, im Norden (Mettmann, Wülfrath, Heiligenhaus und Ratingen) wird es hingegen voraussichtlich zu einer mittleren Zunahme kommen.

Zugleich wird sich die Anzahl der Hitzewellentage im Kreis Mettmann sehr stark erhöhen, abgesehen von Mettmann, Heiligenhaus und Velbert, für die lediglich eine hohe Zunahme zu erwarten ist.

Dies hat schließlich zur Folge, dass für Heiligenhaus, Velbert, Wülfrath und Mettmann eine hohe Zunahme der Anfälligkeiten¹¹ gegenüber Hitzewellen zu erwarten ist, während die restlichen sechs Städte mit einer sehr hohen Zunahme zu rechnen haben.

2.3.2 Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft

Der Klimawandel hat vielfältige Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, da er alle Bereiche der Wasserwirtschaft betrifft. Beispielsweise können durch veränderte Niederschlagsmuster und damit einhergehende Änderungen des Abflussverhaltens sowohl die Gewässerbewirtschaftung als auch die Talsperrenbewirtschaftung und der Hochwasserschutz beeinflusst werden¹².

Die wichtigsten Klimafolgen im Bereich Wasserwirtschaft sind:

- Zunahme von Überschwemmungen/ Hochwasserereignissen
- Häufigere und länger anhaltende Niedrigwasserphasen
- Erhöhte Wassertemperaturen, zurückgehender Sauerstoffgehalt, höhere Schadstoffkonzentrationen bei Niedrigwasser, Beeinträchtigung der Wasserqualität
- Reduktion der Kühlkapazität
- Geringere Grundwasserneubildung
- Zunahme der chemischen Belastung des Grundwassers (zum Beispiel Nitrat)
- Zunahme der Starkniederschläge¹³

Eine ausreichende Wasserversorgung ist auch zukünftig für verschiedenste Handlungsfelder von Bedeutung, zum Beispiel könnte sich der Wasserbedarf in der Landwirtschaft durch den Klimawandel erhöhen.

Für den Kreis Mettmann zeigen sich die Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft auf vielfältige Weise. Ein Beispiel hierfür liefert das Thema Überschwemmungen und Hochwasser. Hochwasserereignisse werden entlang der Flüsse innerhalb des Kreisgebiets deutlich zunehmen. Die Auswirkungen lassen sich vor allem anhand von Hochwasserrisiko- und Hochwassergefahrenkarten (HWRK und HWGK) erkennen. Ein beispielhafter Auszug für ein Jahrhunderthochwasser in Hilden für die Itter ist in Abbildung 10 dargestellt.

¹¹ PIK S. 225: „Um die Anfälligkeit der Gemeinden NRWs gegenüber Hitzewellen zu ermitteln, werden mehrere Faktoren einbezogen. Das Potential der Ausbildung einer urbanen Hitzeinsel ergibt sich über den Anteil der versiegelten Fläche sowie der Bevölkerungsdichte. In Kombination mit dem Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre gibt dies Auskunft über die Sensitivität der Region. Die Anfälligkeit ergibt sich im nächsten Schritt aus der Anzahl an Hitzewellentagen.“

¹² Website LANUV 4

¹³ Die Angaben beziehen sich auf die Entwicklungen in NRW. Aussagen über die Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft für den Kreis Mettmann können ggf. abweichen.

Analysen zur Klimaanpassung

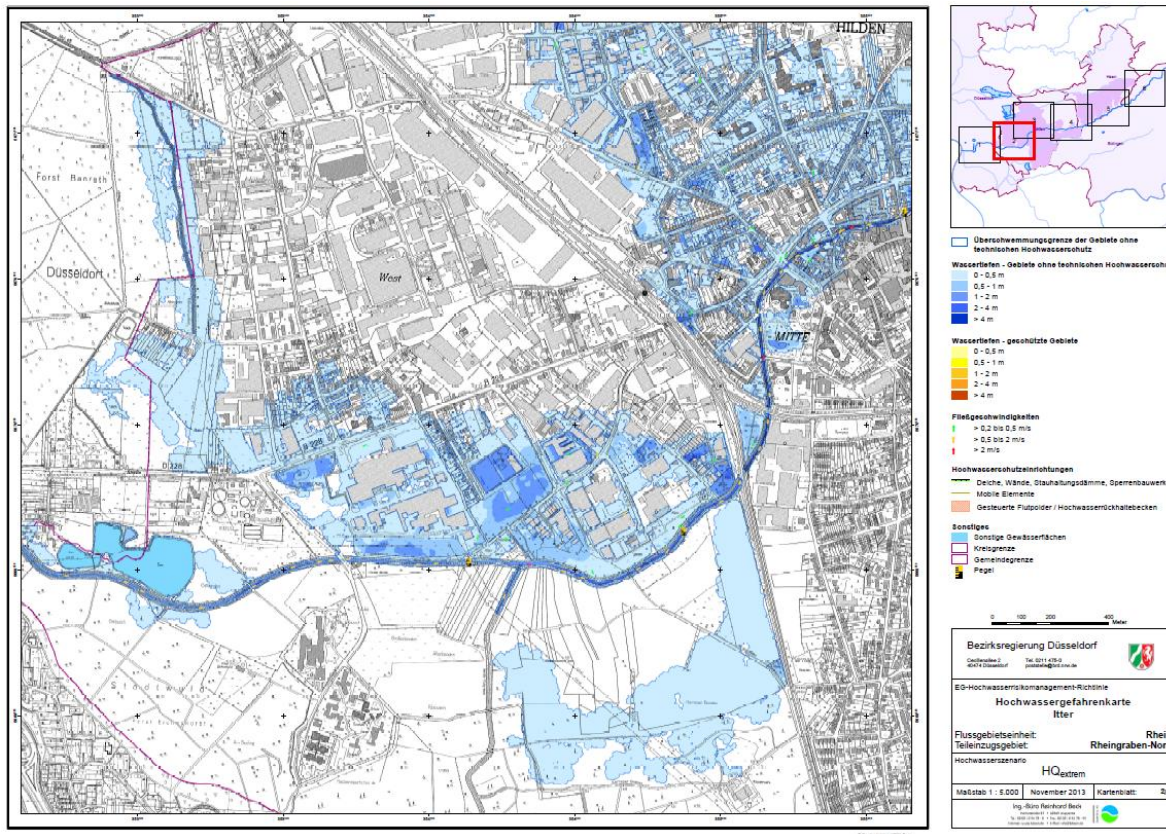


Abbildung 10: HWGK für die Itter in Hilden (Quelle: Online abrufbar unter Website Flussgebiete NRW)

Daraus lässt sich bereits ablesen, dass bei einem innerstädtischen Durchfluss eines Gewässers größere Bevölkerungsgruppen in potenziellen Überschwemmungsbereichen liegen. Um die Auswirkungen des Hochwassers so gut wie möglich abschätzen zu können und damit vorbeugenden Hochwasserschutz zu betreiben, wäre das flächendeckende Vorliegen von HWRK und HWGK sinnvoll.

Die Themen Hochwasserschutz und Starkregen werden in den Kapiteln 2.5 und 2.6 weiter behandelt.

2.3.3 Auswirkungen auf Böden

Der Klimawandel wirkt sich auf verschiedene Weise auf Böden aus, zum Beispiel auf

- den Anstieg der Bodentemperatur,
- die Zusammensetzung der Bodenflora und -fauna,
- die Geschwindigkeit vieler chemischer Ab- und Umbaureaktionen und
- eine erhöhte Bodenerosion.

Diese Veränderungen im Boden können sich wiederum auf Humusabbau, das Pflanzenwachstum und die Aktivität von Mikroorganismen auswirken.

Bodenerosion führt zu einem Verlust des Oberbodens, des fruchtbarsten und landwirtschaftlich bedeutendsten Teils der Böden; in NRW insbesondere durch abfließendes Niederschlagswasser, aber auch durch Wind. Beeinflussende Faktoren sind dabei u. a. Klima- und Witterungserscheinungen, Bodeneigenschaften, Bodenbedeckung und das Relief:

Analysen zur Klimaanpassung

Je größer die Hangneigung, desto schneller fließt das Wasser ab und die Erosionswirkung wird stärker. Eine Ackernutzung in Hanglagen ganz ohne Bodenabtrag ist daher nicht möglich. Vermehrte Starkregen im Sommer erhöhen das Erosionsrisiko.

Der Geologische Dienst NRW bietet ein Informationsportal an, auf dem die Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach der Landeserosionsschutzverordnung (LESchV) dargestellt ist.¹⁴ Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen sowie erosionsmindernde Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren sind Vorsorgemaßnahmen, die zu einer Verringerung der Wassererosionsgefährdung führen können. Der Kreis Mettmann ist vor allem in Gebieten mit ausgeprägtem Relief von Bodenerosion betroffen. Dies ist insbesondere im nördlichen und östlichen Kreisgebiet entlang des Bergischen Landes der Fall.

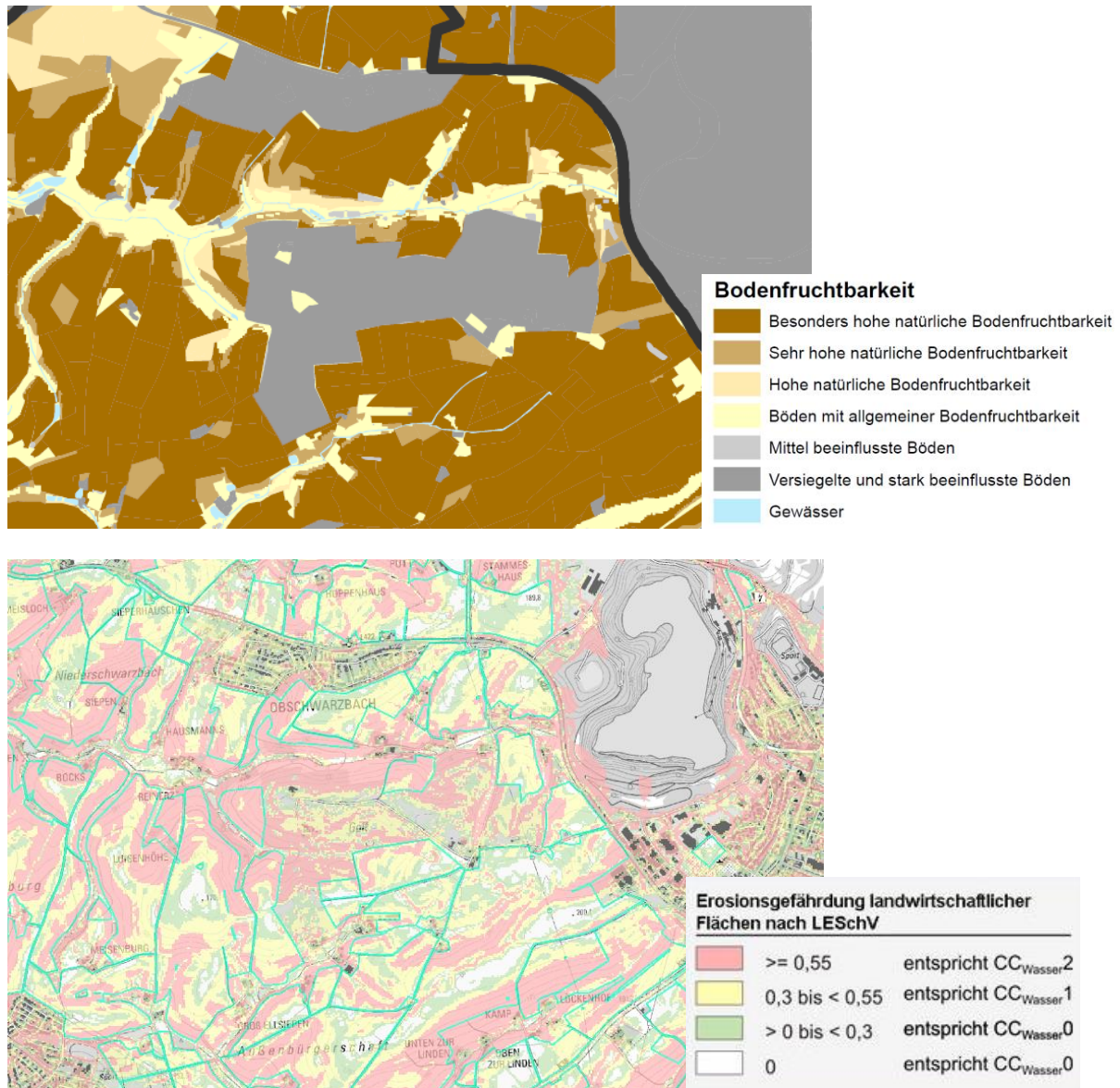


Abbildung 11: Gegenüberstellung Bodenfruchtbarkeit und Bodenerosion für den Auszug Mettmann/Wülfrath (Quelle: BRW und Website Erosion NRW)

¹⁴ Website Erosion NRW

Analysen zur Klimaanpassung

In Abbildung 11 ist exemplarisch ein Auszug aus dem Erosionskataster des Geologischen Dienstes NRW für Mettmann/Wülfrath dargestellt. Dem gegenübergestellt wird derselbe Auszug bezüglich der Bodenfruchtbarkeit. Dabei wird erkennbar, dass auch im Kreis Mettmann fruchtbare Böden von erhöhter Bodenerosionsgefahr betroffen sind. Dies kann, wie bereits erläutert, in Zukunft einen immer stärker auftretenden Verlust durch Abtrag zur Folge haben.

2.3.4 Auswirkungen auf Biodiversität und Naturschutz

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Tiere, Pflanzen und Lebensräume in Nordrhein-Westfalen haben bereits zu erkennbaren Verhaltensänderungen einiger Tierarten geführt. Außerdem treten Tierarten auf, die aus südlicheren bzw. wärmeren Gebieten einwandern. Wesentliche Folgen sind Artenverschiebungen sowie eine zunehmende Trockenheit in der Vegetationsperiode.

Wärmeliebende Arten treten auf und werden angesichts des Klimawandels in NRW heimisch. Eine Folge solcher Arealverschiebungen ist die Verschiebung des Lebensraumes, so sind bereits etliche Arten über das Rheinland nach NRW eingewandert. Angesichts der Klimaerwärmung können sich diese Arten unter besten Bedingungen ansiedeln und heimisch werden (Neophyten und Neozoen). Diese sog. Neobiota, fremdländische nach 1492 eingewanderte Arten, verdrängen möglicherweise andere (einheimische) Arten und können eine Bedrohung der Biodiversität darstellen.

Auch für die Zugvögel ergeben sich Veränderungen. So gibt es bereits Vogelarten (z.B. Bachstelze, Kiebitz), die im Herbst gar nicht mehr gen Süden ziehen, sondern den Winter in NRW verbringen. Bei den Arten, die noch wandern, werden ein späterer Wegzug im Herbst und ein früheres Eintreffen im Frühling beobachtet.¹⁵

Bezüglich der Flora, insbesondere der klimatisch wertvollen Straßenbäume, wird ebenfalls eine Verschiebung eintreten. Mit den Folgen des Klimawandels müssen Baumpflanzungen anderen klimatischen Bedingungen angepasst werden. Hitzeresistente Arten werden dauerhaft einige der bisher typischen Straßenbaumarten ablösen. Pflanzlisten könnten hierbei den Kommunen eine wichtige Hilfestellung bieten. Von der Deutschen Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) sind bereits Pflanzlisten entwickelt worden, die hinsichtlich der Klimaanpassung von den jeweiligen Kommunen ausgewertet werden können¹⁶.

2.3.5 Auswirkungen auf die Landwirtschaft, Wälder und Forstwirtschaft

Der Klimawandel wirkt sich auch auf die *Landwirtschaft* in Nordrhein-Westfalen und den Kreis Mettmann aus. Höhere Lufttemperaturen und Kohlenstoffdioxidgehalte können das Pflanzenwachstum fördern. Die langfristig zunehmende Trockenheit im Sommer durch die jahreszeitliche Verschiebung der Niederschläge stellt dagegen ein Risiko für den Pflanzenbau dar. Auch häufigere Starkniederschläge sind ein Problem für viele Kulturen und können zu verstärkter Bodenerosion führen. Zudem erhöht sich unter veränderten klimatischen Bedingungen die Gefährdung der Pflanzen durch Schädlingsaktivität und Krankheitsbefall: Es ist davon auszugehen, dass die prognostizierte Änderung des Witterungsverlaufes auch das Auftreten und die Entwicklung von tierischen und pilzlichen Schaderregern im Ackerbau beeinflussen wird.¹⁷

¹⁵ MKULNV 2012

¹⁶ Website GALK

¹⁷ Website LANUV 6

Analysen zur Klimaanpassung

Geeignete Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft sind insbesondere der Anbau von hitze- und trockenbeständigerer Arten und Sorten, frühere Aussaattermine, eine Änderung der Fruchtfolge sowie Bewässerungsmaßnahmen.

Auf die *Wälder* in Nordrhein-Westfalen wird sich der Klimawandel ebenfalls auswirken. Durch Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsmuster, die vor allem im Sommer zu trockeneren Verhältnissen führen, kann es notwendig werden, an die neuen Bedingungen angepasste Arten anzupflanzen. Veränderte Standortbedingungen erfordern standortangepasste Arten und Mischwälder. Höhere Temperaturen vergrößern die Schädlingsgefahr. Durch die höheren Temperaturen in Kombination mit geringeren Niederschlägen erhöht sich die gerade im Frühjahr und Sommer auftretende Waldbrandgefahr.

Häufigere oder stärkere Stürme lassen die Sturmwurfgefahr in Wäldern, aber auch auf Grünflächen und in Siedlungen ansteigen. Als Gebiete mit der höchsten Sturmwurfgefährdung wurden Höhenlagen mit hohem Nadelwaldbestand und trockenen, tonig-schluffigen Böden identifiziert.

All diese Folgen sind auch für den Kreis Mettmann in unterschiedlichem Maß relevant. Eine Zunahme der heißen Tage bei gleichzeitiger Reduzierung des jährlichen Niederschlags (s. Kapitel 2.1.1) hat für den Kreis Mettmann länger anhaltende Trockenperioden zur Konsequenz. Dementsprechend ansteigen wird der Wasserbedarf in der Landwirtschaft. Auch für die Wälder im Kreis Mettmann können anhaltende Trockenperioden und mehr heiße Tage Auswirkungen hinsichtlich einer erhöhten Waldbrandgefahr haben. Abbildung 12 zeigt die Änderung der Überschreitungstage der Waldbrandgefahren für NRW. Betrachtet man dabei den Kreis Mettmann, lässt sich feststellen, dass die Waldbrandgefahr bereits in naher Zukunft erheblich zunehmen wird.

Analysen zur Klimaanpassung

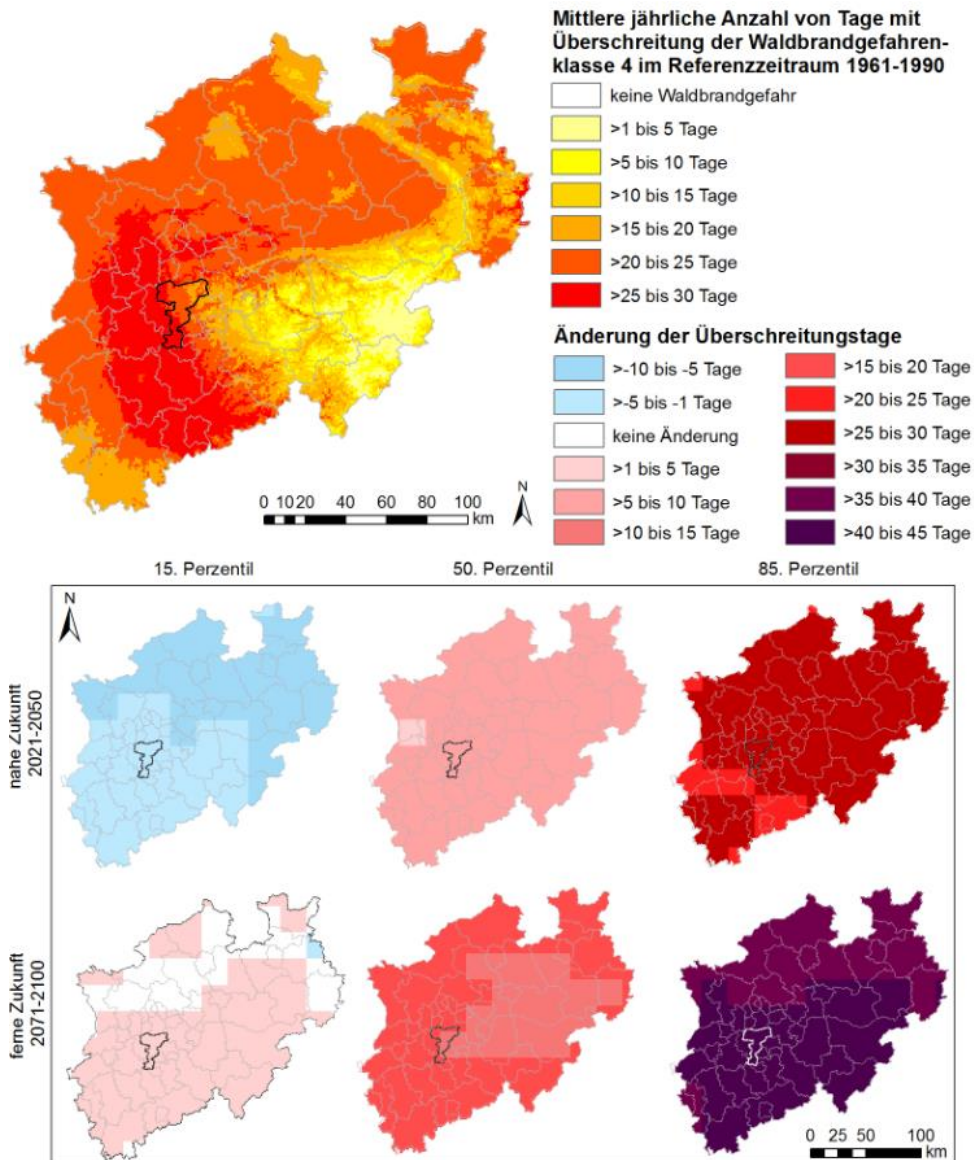


Abbildung 12: Änderung der Überschreitungstage der Waldbrandgefahr für NRW

Die Sturmwurfgefahr im Kreis Mettmann wird vom LANUV gemäß Abbildung 13 eher als gering bewertet. Diese Bewertung setzt sich sowohl aus der Baumartenzusammensetzung als auch aus der Topographie, den Bodeneigenschaften und der Orkanhäufigkeit zusammen. Bei der Baumartenzusammensetzung - ein wesentlicher Faktor - spielt vor allem der Anteil von Nadelwald im Verhältnis zum gesamten Waldbestand eine wesentliche Rolle. Im Kreis Mettmann ist dieser Anteil mit 6,6 % relativ gering. Die größten Nadelwälder des Kreises befinden sich dabei in Ratingen und Hilden (s. Abbildung 14).

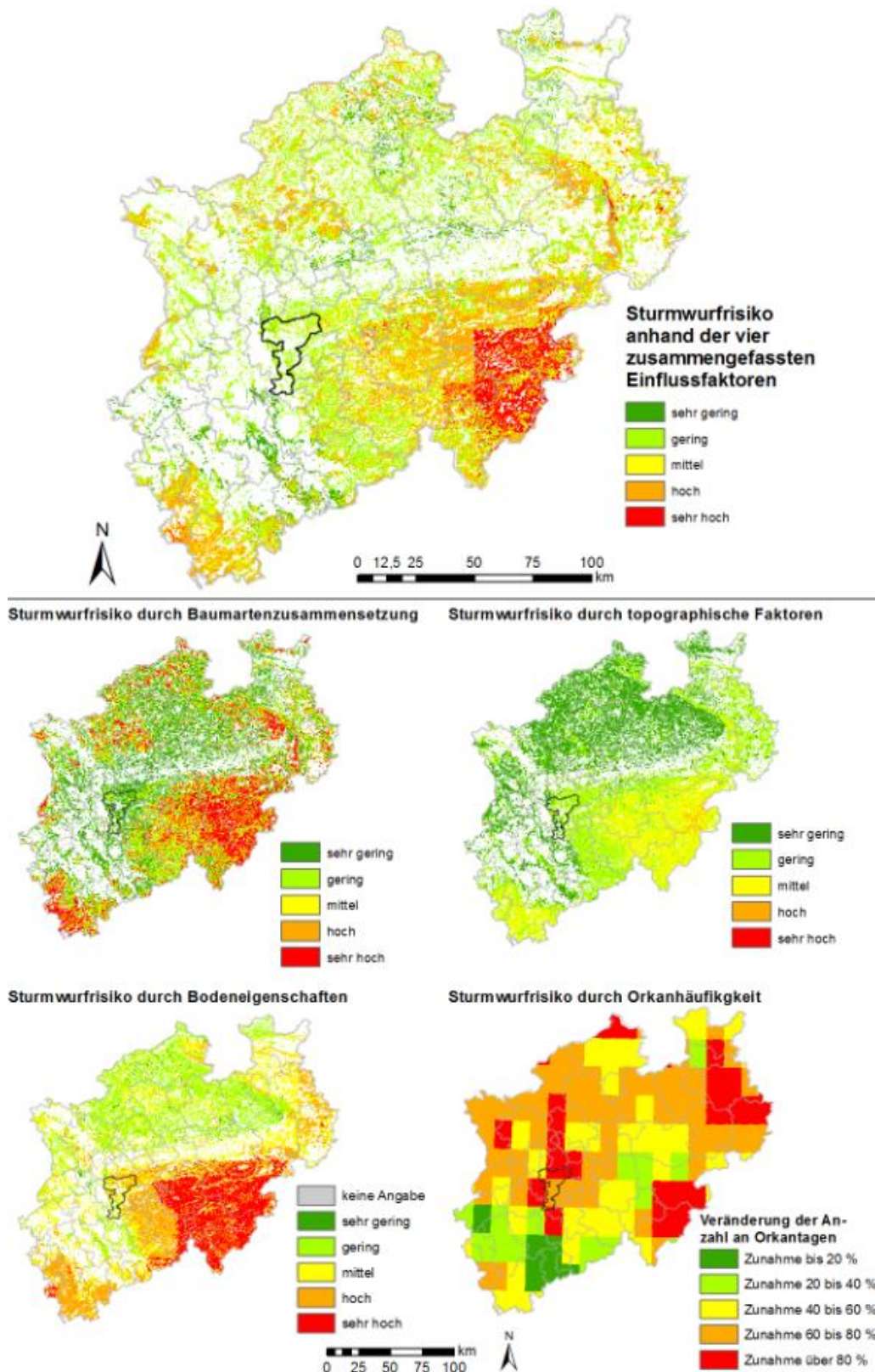


Abbildung 13: Sturmwurfrisiko in NRW

Analysen zur Klimaanpassung

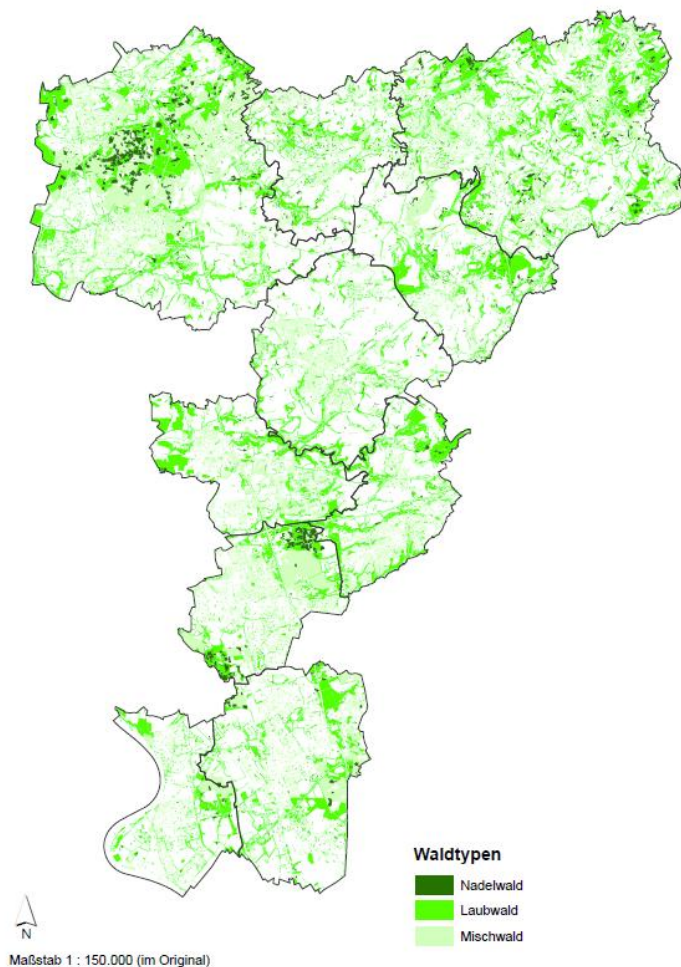


Abbildung 14: Waldtypen im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

Stürme gehören zu den Extremwetterereignissen, deren stärkeres und häufigeres Auftreten bereits in der heutigen Zeit spürbar ist. Um auch eventuelle Schadensbereiche in der Zukunft abschätzen zu können, ist es sinnvoll, vergangene Sturmschäden zu betrachten. Einer dieser extremen Stürme in der Vergangenheit war der Orkan „Kyrill“, der 2007 auf Teile von NRW traf. Vor allem der Osten des Bundeslandes, rund um das Sauerland, war stark von den Auswirkungen betroffen. Im Kreis Mettmann waren die Folgen zum größten Teil kaum spürbar. Lediglich im Norden von Ratingen-Lintorf waren einige Schäden zu verzeichnen (s. Abbildung 15). Neben „Kyrill“, der vor allem bundesweit starke Folgen hatte, richtete auch der Orkan „Ela“ 2014 regional hohe Schäden in NRW an. Insgesamt belief sich die Schadenssumme in der Rheinschiene und dem Ruhrgebiet auf rund 650 Mio. €, wobei die Städte Düsseldorf, Essen und Bochum am stärksten betroffen waren. Auch im Kreis Mettmann waren die Schäden deutlich sichtbar: Auf 12,5 Mio. € beliefen sich hier die Schäden nach einer Schätzung bereits unmittelbar nach dem Orkan¹⁸.

¹⁸ Website RP online



Abbildung 15: Auszug aus Schadenskartierung Kyrill für den Bereich Ratingen-Lintorf (Quelle: Website Umweltdaten vor Ort NRW)

Erneut hatte vor allem die Stadt Ratingen mit den Auswirkungen von „Ela“ zu kämpfen¹⁹, die Schadenssumme im Bereich des öffentlichen Grüns wurde mit 3,2 Mio. € angegeben.

2.3.6 Auswirkungen auf urbane Räume und Infrastrukturen

Insbesondere in den Städten und Ballungsgebieten Nordrhein-Westfalens ist eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels von großer Bedeutung, da es durch die dichte Bebauung und hohe Versiegelung der städtischen Bereiche bereits heute zu einer höheren Hitzebelastung der Bevölkerung kommt. Durch den Klimawandel könnten sich Hitzewellen und somit Perioden mit einer hohen thermischen Belastung für die Bevölkerung sogar noch verstärken.

Zudem könnte die Häufigkeit von Starkregenereignissen durch den Klimawandel zunehmen. Diese wiederum führen durch die kurzzeitige Überlastung der Entwässerungssysteme zu Binnenhochwässern und Überschwemmungen und können Gebäude- sowie Infrastrukturschäden verursachen. Es wird mit häufigeren Starkniederschlagsereignissen gerechnet, d.h. mit großen Niederschlagsmengen in kurzer Zeit. Da es im Kreisgebiet viele versiegelte Flächen gibt, kann auch die Kanalisation kurzzeitig mit solchen Niederschlagsmengen überlastet werden, und dann kann es voraussichtlich zu vermehrten Überschwemmungen kommen.

Auch die Infrastruktur muss sich den zukünftigen Klimafolgen anpassen. Insbesondere das ÖPNV/SPNV-Netz sollte dahingehend gerüstet sein, nicht nur bezüglich der Klimatisierung ihrer Fahrzeuge, sondern auch hinsichtlich der Sicherheit von Haltestellen und Trassen. Durch vermehrte heiße Tage und häufigere Starkregenereignisse sollten Fahrgäste vor Extremwetterereignissen jederzeit ausreichend geschützt sein. Durch Stürme oder Hochwasser können wiederum vor allem Bahntrassen von vermehrten Störungen betroffen sein. Speziell dort, wo sich das Wasser an Gleisen in Tallagen stärker aufstauen kann oder wo Waldstücke dicht an Bahngleisen verlaufen, sind bei Stürmen Hindernisse für einen reibungslosen Ablauf des Bahnverkehrs zu erwarten. Auch die Verkehrsträger im Kreis Mettmann werden sich diesen Herausforderungen stellen müssen.

Abbildung 16 zeigt eine Überlagerung der Bahnstrecken mit Waldflächen und Gewässern und damit die größten Faktoren für potenzielle Störungen bei Stürmen bzw. Hochwasser. Vor allem

¹⁹ Website Stadt Ratingen

Analysen zur Klimaanpassung

die Trassen in Ratingen und Langenfeld entlang der S-Bahnlinien 1 und 6 sind oftmals umringt von dichter Bewaldung oder liegen nah an größeren Gewässern.

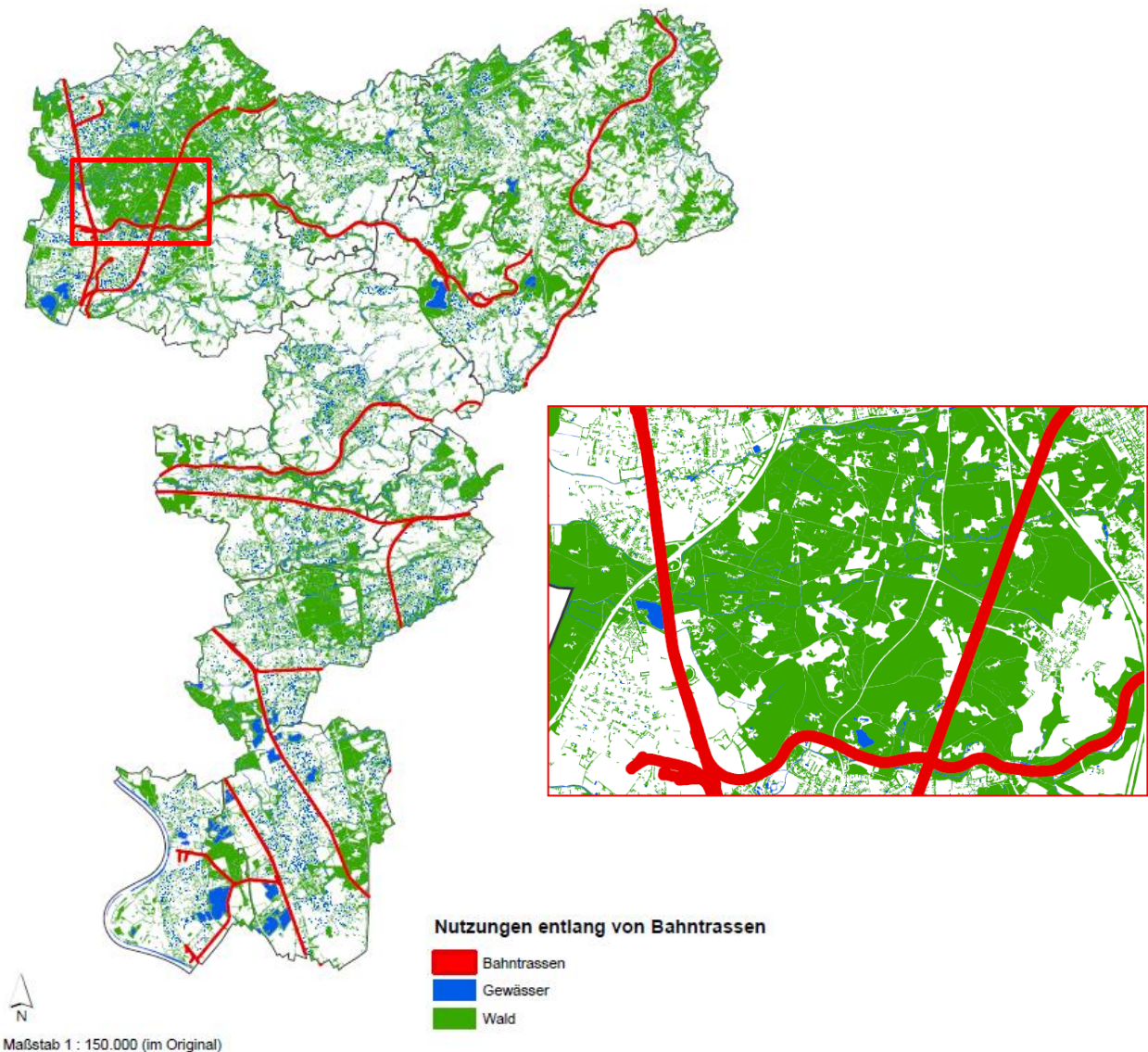


Abbildung 16: Nutzungen entlang von Bahntrassen im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

2.4 Risikoanalyse hinsichtlich thermischer Belastung

In Kapitel 2.2 wurden bereits die Auswirkungen des Klimawandels auf die verschiedenen Bereiche dargestellt. Für den Menschen spielen dabei vor allem thermische Belastungen und Hochwasserereignisse bzw. Überschwemmungen eine wesentliche Rolle. Dementsprechend wurden zu diesen Themen in den nachfolgenden Kapiteln Risikoanalysen erstellt, die Problembereiche konkret aufzeigen und potenziellen Handlungsbedarf deutlich machen.

Analysen zur Klimaanpassung

Die thermische Belastung kann sich auf sensible Bevölkerungsgruppen, insbesondere auf die zunehmende Zahl von Senioren, stark auswirken. Auch bei Kindern und Kranken können mehr heiße Tage zu körperlichen Überlastungen führen. Dementsprechend sollten Einrichtungen, in denen sich hitzesensible Gruppen ständig aufhalten, in Wärmeinseln vermieden werden.

Urbane Wärmeinseln bewirken im Vergleich zum Umland bereits heute thermische Belastungen. Sie lassen sich generell aus verschiedenen Klimatopen ableiten; Klimatope sind räumliche Einheiten, die mikroklimatisch einheitliche Gegebenheiten aufweisen (VDI 2014). Diese werden unter anderem charakterisiert durch den thermischen Tagesgang, die durch Bodenrauigkeitsänderungen bedingten Windfeldstörungen, die topographische Lage und Exposition sowie durch die Flächennutzung. Das Mikroklima wird vor allem durch die Faktoren Flächennutzung, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad, Oberflächenstruktur, Relief sowie Vegetationsart beeinflusst (VDI 2014).

Abbildung 17 zeigt die Klimatopeinteilung für den Ausschnitt des Kreises Mettmann und dabei Gebiete, für welche besonders während sommerlicher Hitzesituationen aufgrund der städtischen Wärmeinselproblematik eine erhöhte thermische Belastung erwartet wird. Die Klimatope sind nur für den IST-Zustand dargestellt, sodass keine Aussagen über zukünftige Veränderungen – etwa durch Nutzungsveränderungen oder den Klimawandel – gemacht werden können. Da die Abbildung auf Basis NRW-weit vorhandener Daten und für Gesamt-NRW erstellt wurde, sollte bei der Betrachtung von kleinräumigen Bereichen, in einzelnen Städten, eine Validierung der Daten erfolgen.

Im gesamten Kreis weisen acht von zehn Städten im Innenstadtbereich ein *Innenstadtklima* (rot) auf; Erkrath und Monheim a. R. sind davon nicht betroffen. In den anderen Städten ist das Innenstadt-Klimatop unterschiedlich stark ausgeprägt. In den Innenstadtbereichen mit einem Versiegelungsgrad von über 80 % sind bereits sehr starke Wärmeinseln erkennbar. Dies bedeutet, dass nicht nur die Luftfeuchtigkeit, sondern auch der Luftaustausch gering ist und Hitze bzw. Schwüle an Sommertagen zu Belastungen führen können. Besonders großflächige Innenstadtklimatope weisen Velbert, Wülfrath, Ratingen und Hilden auf.

Unterschiedlich stark ausgeprägte *Gewerbe- und Industrie-Klimatope (dicht und offen)* finden sich in allen Städten im Untersuchungsgebiet (in Abb. 17 dunkel- und hellgrau). Aufgrund der starken Versiegelung durch Gebäude und großflächige Verkehrsflächen werden die Gebiete tagsüber stark aufgeheizt und kühlen nachts nur verzögert ab. Besonders großflächige Gewerbe- und Industrie Klimatope weisen Langenfeld, Hilden, Velbert, Heiligenhaus und Ratingen auf. In Langenfeld betrifft dies den Bereich zwischen den S-Bahn-Gleisen und der Autobahn A 3 am nordöstlichen Stadtrand sowie das Gebiet im Nordwesten in Langenfeld-Wolfhagen. In Hilden entsteht ein dichtes Gewerbe-Industrieklima hauptsächlich durch die Gewerbe- und Industriegebiete im westlichen Stadtgebiet sowie bei Mühle und beim Itterpark. Ratingen wird geprägt durch ein Industrie- und Gewerbegebiet im Westen. Heiligenhaus wird von Gewerbe- und Industriegebieten beeinflusst, die die Innenstadt sowohl westlich als auch östlich einrahmen. In Velbert befinden sich einige von Gewerbe- und Industrieklima geprägte Regionen: Einerseits das nordöstlich des Stadtkerns gelegene Gewerbegebiet Röbbek und andererseits das Gewerbe- und Industrieband, welches sich vom Westen in den Süden zieht.

Analysen zur Klimaanpassung

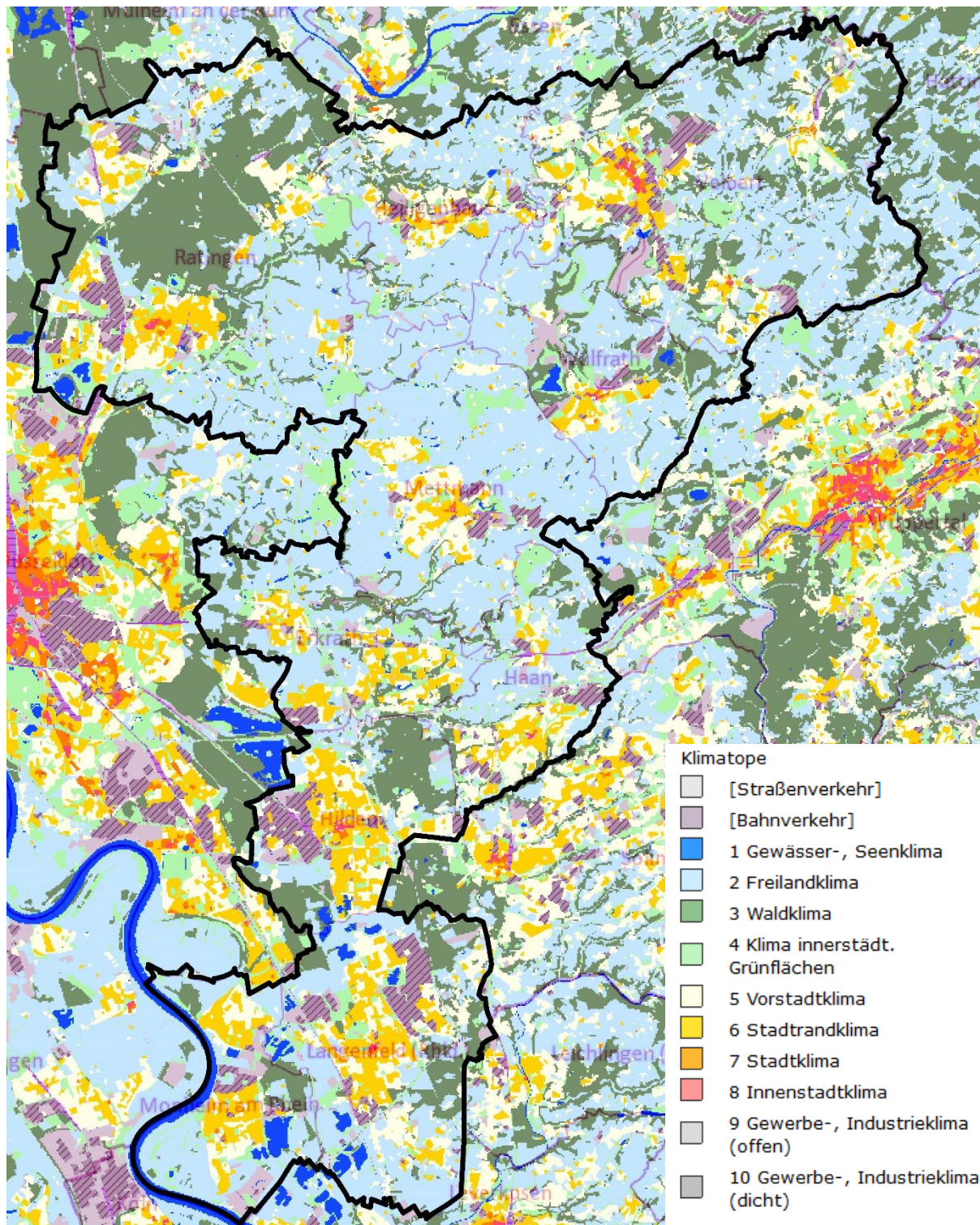


Abbildung 17: Klimatope im Kreis Mettmann (Quelle: Website LANUV 5)

Analysen zur Klimaanpassung

In den folgenden Abbildungen werden für die Risikoanalyse die Klimatope im Kreisgebiet dargestellt und mit den klimasensiblen Einrichtungen überlagert, welche in Gebieten mit Wärmeineffekten liegen. Dabei sind folgende Parameter von Bedeutung:

- a) Bebauungsdichte und Klimatope als Indikatoren für die Belastung,
- b) Standorte der Einrichtungen für Personen, die gegenüber Hitze in besonderem Maße sensibel sind (Alten- und Seniorenheime, Kinderbetreuungseinrichtungen und Krankenhäuser) als Indikator der Empfindlichkeit.

Zunächst wird eine Übersicht für das gesamte Kreisgebiet gegeben. Anschließend wird die genaue Lage der einzelnen Einrichtungen in den betroffenen Städten gekennzeichnet²⁰. Allgemein wird bereits in der Übersichtskarte deutlich, dass sich einige Einrichtungen auf Grund der hohen thermischen Belastung in bereits heute belasteten Gebieten befinden; Klimaanpassungsmaßnahmen sollten hier vorrangig verfolgt werden.

²⁰ Die Abbildungen 18 bis 23 sind jeweils eigene Darstellungen auf der Grundlage der Website LANUV 5

Analysen zur Klimaanpassung

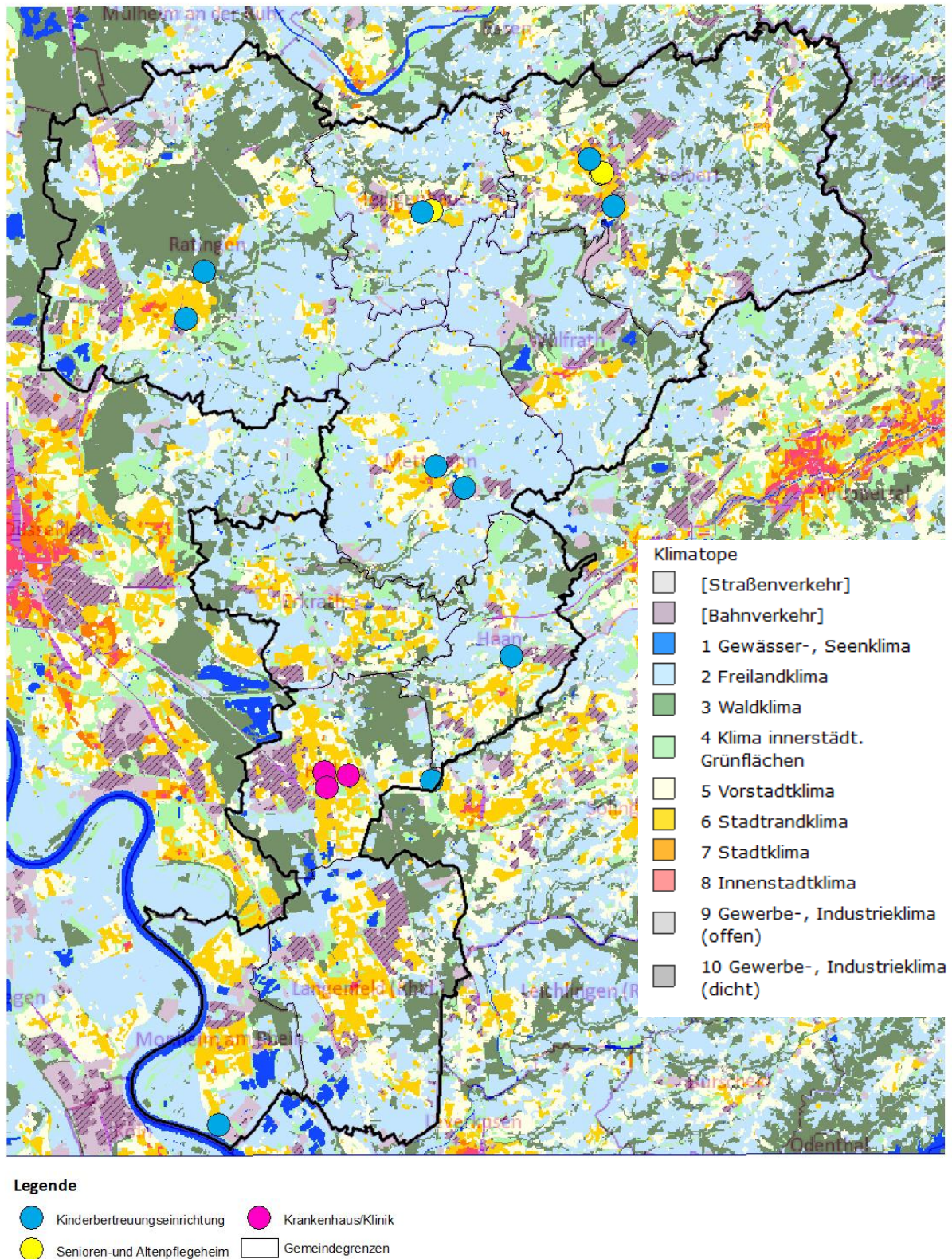


Abbildung 18: Übersicht Standorte hitzesensibler Einrichtungen in belasteten Bereichen

Velbert weist vier Einrichtungen auf, welche im Innenstadtklimatop liegen. Das sind zum einen zwei Senioren- und Altenpflegeheime: „Domizil Velbert I“ in der Oststraße 68 und „Domizil Velbert II“ in der Friedrichstraße 191. Ferner liegen zwei Kindertagesbetreuungen, „Kath. Tageseinrichtung St. Marien“ in der Mittelstraße 3 und die Kindertagesstätte „Farbenspiel“ in der Nevigeser Straße 20, in stadtklimatisch belasteten Bereichen.

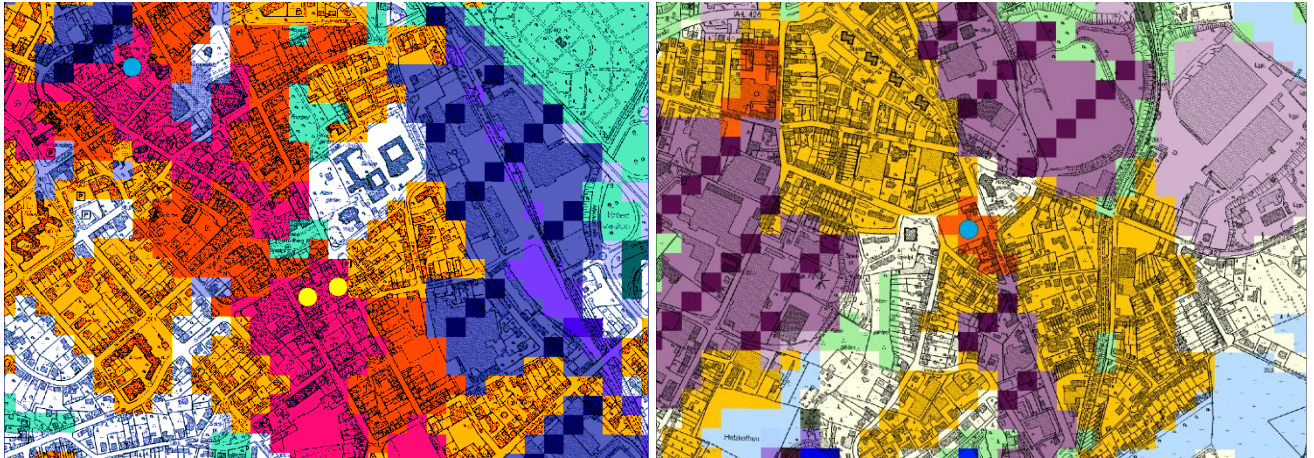


Abbildung 19: Velbert: Senioren-/Altenpflegeeinrichtungen (links) und Kindertagesbetreuungsstätten (rechts)

In Ratingen konnten zwei Kindertageseinrichtungen ausgemacht werden, welche jeweils durch ein offenes Gewerbe-Industrieklimatop beeinflusst werden. Dies betrifft den Kindergarten Oststraße 10 und die Kita „Kinderkiste e.V.“ im Papiermühlenweg 74.

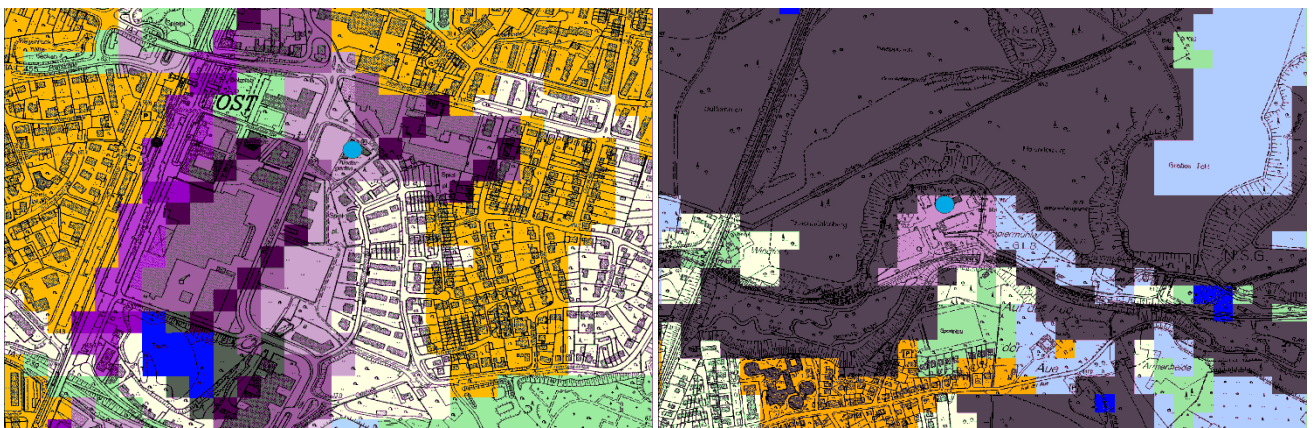


Abbildung 20: Ratingen: Kindertagesbetreuungsstätten

Analysen zur Klimaanpassung

Der „Montessori-Kindergarten Mettmann e. V.“ in der Teichstraße 6 und die Kita „Fischers Fritzchen e.V.“ in der Emil-Beerli-Straße 6 in Mettmann liegen jeweils in einem dichten Gewerbe-Industrie-Klimatop und sind voraussichtlich dem Wärmeinseleffekt ausgesetzt.

Auch in Heiligenhaus befinden sich zwei Einrichtungen in Gebieten mit Wärmeinseln. Das Senioren- und Altenpflegeheim „Domizil HH“ am Südring 90 ist durch ein Stadtklimatop geprägt. Die „Kath. Kindertagesstätte Montessori St. Josef“ am Südring 126 befindet sich vollständig im Innenstadtklimabereich.

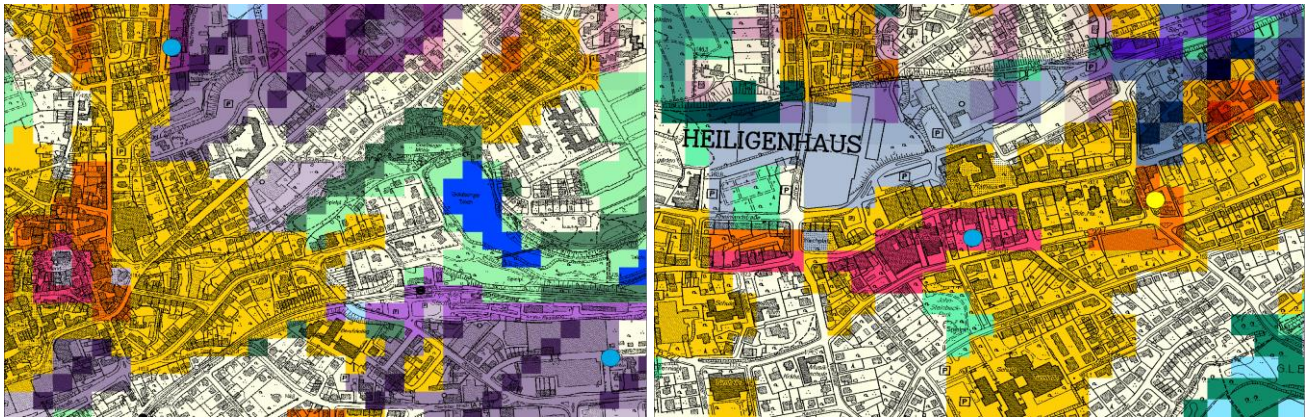


Abbildung 21: Mettmann (links) Kindertagesbetreuungsstätten; Heiligenhaus (rechts): Kindertagesbetreuungsstätten (westl.) und Senioren-/Altenpflegeeinrichtungen (östl.)

In Haan ließ sich die Elterninitiative „Spielgruppe Haan e.V.“ am Am Höfgen 21 ausmachen, die sich in einem offenen Gewerbe-Industrie-Klimatop befindet.

In Monheim a. R. wird mit dem Betriebskindergarten „Schwarz Pharma AG“ in der Alfred-Nobel-Straße 10 lediglich eine Einrichtung von Wärmeinseleffekten beeinflusst. In diesem Fall handelt es sich um ein offenes Gewerbe- und Industrieklima.

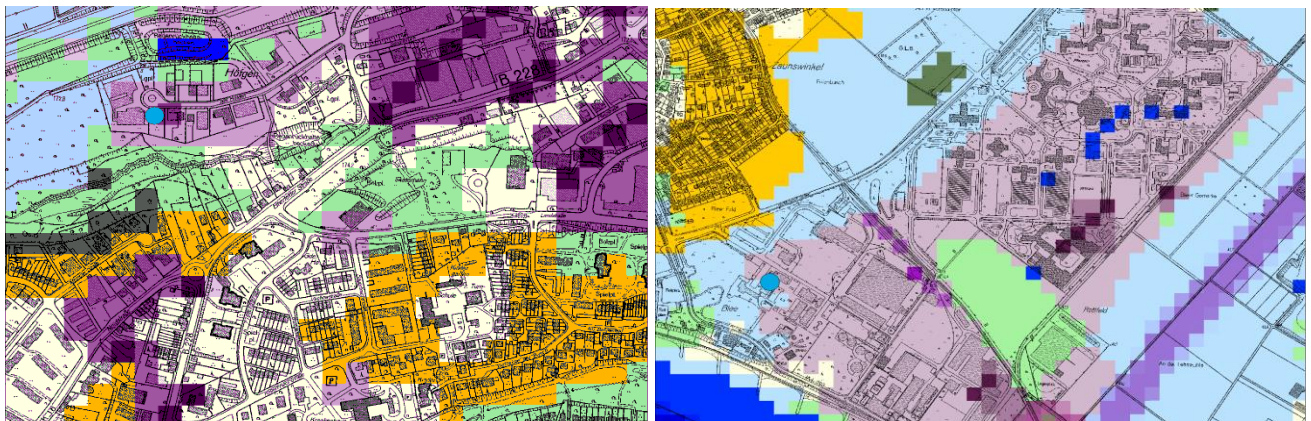


Abbildung 22: Haan (links): Kindertagesbetreuungsstätten; Monheim a. R. (rechts): Kindertagesbetreuungsstätten

Das „Familienzentrum Mühle – QiaKids“ in der Max-Volmer-Straße 3 in Hilden liegt inmitten eines dichten Gewerbe- und Industrie-Klimatops. Im Stadtklima befinden sich darüber hinaus die Kindertagesstätten „St. Jakobus“ in der Heiligenstraße 40 a und „Die Arche“ in der Schulstraße 35.



Abbildung 23: Hilden: Kindertagesbetreuungsstätten

Ergänzend zur räumlichen Darstellung folgt eine tabellarische Übersicht über die hitzesensiblen Einrichtungen. Dabei werden die einzelnen Einrichtungen verortet und den entsprechenden Klimatopen zugeordnet.

Tabelle 1: Verortung hitzesensibler Einrichtungen in Wärmeinseln

Art der Einrichtung	Name	Adresse	Stadt	Klimatop
Senioren-/Pflegeheime	Domizil Heiligenhaus	Südring 90	Heiligenhaus	Stadtklima
	Domizil Velbert I	Oststraße 68	Velbert	Innenstadtklima
	Domizil Velbert II	Friedrichstraße 191	Velbert	Innenstadtklima
Kindertagesbetreuungsstätten	Montessori-Kindergarten Mettmann e. V.	Teichstraße 6	Mettmann	(dichtes) Gewerbe-Industrieklima
	Fischers Fritzchen e.V.	Emil-Beerli-Straße 6	Mettmann	(dichtes) Gewerbe-Industrieklima
	Kath. Kindertagesstätte "Montessori St. Josef"	Südring 126	Heiligenhaus	Innenstadtklima
	Betriebskindergarten Schwarz Pharma AG	Alfred-Nobel-Straße 10	Monheim a. R.	(offenes) Gewerbe-Industrieklima
	Kath. Tageseinrichtung St. Marien	Mittelstraße 3	Velbert	Innenstadtklima
	Kindertagesstätte Farbenspiel	Nevigeser Straße 20	Velbert	Stadtklima
	Elterninitiative Spielgruppe Haan e.V.	Am Höfgen 21	42781 Haan	(offenes) Gewerbe-Industrieklima
	Familienzentrum Mühle - QiaKids	Max-Volmer-Straße 3	Hilden	(dichtes) Gewerbe-Industrieklima
	Städt. Kindertageseinrichtung „Die Arche“	Schulstraße 35	Hilden	Stadtklima

Analysen zur Klimaanpassung

	Kath. Kindertagesstätte St. Jacobus	Heiligenstraße 40a	Hilden	Stadtklima
	Kindergärten und -tageseinrichtungen	Oststraße 10	Ratingen	(offenes) Gewerbe- Industrieklima
	Kinderkiste e.V. (Kita)	Papiermühlen- weg 74	Ratingen	(offenes) Gewerbe- Industrieklima

Die Handlungsmöglichkeiten zu den Ergebnissen der Risikoanalyse lassen sich unterteilen in Maßnahmen auf kommunaler Ebene und Maßnahmen auf Kreisebene. Dabei bestehen für die kreisangehörigen Städte konkrete Handlungsmöglichkeiten u.a. in der Vermeidung hitzesensibler Einrichtungen in potenziellen Wärmeinseln bei der Planung oder auch in der Klimaverbesserung derartiger Einrichtungen im Bestand, beispielsweise durch Entsiegelungen, Baumpflanzungen oder Maßnahmen am Gebäude. Ähnliche Maßnahmen sind auf Kreisebene nur auf kreiseigenen Liegenschaften möglich. Der Kreis Mettmann hat jedoch insbesondere im Bereich der Bauleitplanung eine Koordinations- und Beratungsfunktion, kann die Planungen begleiten und den Städten geeignete Maßnahmen aufzeigen.

Weitere Maßnahmen zum Thema „Thermische Belastung“ werden in Kapitel 3 aufgeführt und erläutert.

2.5 Risikoanalyse hinsichtlich Hochwasser

Überschwemmungen können zum einen durch steigende Wasserpegel an Gewässern (Hochwasser) und zum anderen durch Sturzfluten infolge von Starkregenereignissen eintreten. Sie können insbesondere beträchtliche Schäden an Gebäuden und deren Ausstattung nach sich ziehen.

Für die Bemessung von Hochwasserschutzanlagen an Gewässern oder bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten sind insbesondere längere Niederschläge (24 Stunden bis drei Tage) relevant.²¹

Überschwemmung durch Hochwasser an Gewässern

Hochwasser ist nicht nur eine Gefahr an großen Gewässern, sondern auch an kleinen Bächen kann es innerhalb kurzer Zeit zu bedrohlichen Überschwemmungen kommen. Zu den möglichen Ursachen für Hochwasser an Gewässern zählen:²²

- Niederschläge (Wolkenbruch-Hochwasser als kurzzeitige, meist von Gewittern begleitete kräftige Regengüsse - Starkniederschläge sowie Dauerregen-Hochwasser)
- Schneeschmelze
- Sturmfluten
- Versagen oder Überströmen der Hochwasserschutzanlage
- Hochwasser bzw. eine Verschärfung der Hochwassersituation durch Verklausung (Zusetzen von Verrohrungen und Durchlässen und daraus resultierend ein verminderter Wasserabfluss).

²¹ Arbeitsgemeinschaft aqua_plan GmbH/hydro&meteo GmbH & Co KG/dr.papadakis GmbH 2010: S. 1

²² HKC o. J.

Analysen zur Klimaanpassung

Hochwasser an großen Flüssen resultieren insbesondere aus lang anhaltenden Niederschlägen und Schneeschmelzen. Die Vorwarnzeit, d. h. die Zeitspanne zwischen der Entstehung und dem Eintreffen des Hochwassers, ist bei großen Gewässern meist deutlich länger als bei kleinen Gewässern, weil die Wasserstände langsamer zunehmen.

Zu möglichen Hochwasserschutzeinrichtungen zählen Deiche, Hochwasserschutzmauern, Hochwasserrückhaltebecken oder mobile Systeme. Solche Einrichtungen bieten zwar einen Schutz, aber eine Überschwemmung kann nicht ausgeschlossen werden, sodass Bereiche hinter solchen Einrichtungen auch als überschwemmungsgefährdete Gebiete bezeichnet werden. Zu den Gefahren in diesen Gebieten zählen der Austritt von Qualmwasser (Durchsickern von Wasser unter dem Deich bzw. der Schutzmauer und Austritt auf der anderen Seite) sowie eine Überschwemmung bzw. ein Versagen der Hochwasserschutzeinrichtung.

Es gibt folgende Methoden, Instrumente und Informationen, um Gefährdungen durch Hochwasser zu erkennen:²³

- Festgesetzte Überschwemmungsgebiete: Es besteht seitens der Länder eine gesetzliche Verpflichtung der Festsetzung von Überschwemmungsgebieten entlang der Gewässer. Für solche Gebiete, die auf Grundlage der Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Hochwassers bestimmt werden, gelten rechtliche Einschränkungen bzw. besondere Schutzvorschriften.
- Hochwassergefahrenkarten: Zurzeit werden für viele Gewässer mit besonderem Hochwasserrisiko Hochwassergefahrenkarten durch die Wasserwirtschaftsbehörden der Länder erarbeitet. Diese Karten beinhalten die Überschwemmungsflächen mit zugehörigen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten und meist auch überschwemmungsgefährdete Bereiche hinter Hochwasserschutzeinrichtungen. Es wird zwischen drei Hochwasserereignissen von unterschiedlichem Ausmaß unterschieden: HQ_{extrem} (extrem hohes, seltener als alle 100 Jahre eintretendes Hochwasser), HQ_{100} (statistisch alle 100 Jahre eintretendes Hochwasser) und $HQ_{\text{häufig}}$ (statistisch alle 10 bis 20 Jahre eintretendes Hochwasser).
- Zonierungssystem für Überschwemmungen, Rückstau und Starkregen (ZÜRS): Als Basis für die versicherungswirtschaftliche Risikoeinschätzung dient das durch den Gesamtverband der Versicherungswirtschaft (GDV) entwickelte computergestützte System ZÜRS. In diesem wurden fast alle Gebäude in Deutschland einer von vier Gefährdungsklassen zugeordnet.
- Hochwassermarken: Hochwassermarken in der Umgebung von Gebäuden, z. B. an Brücken oder historischen Gebäuden, geben Hinweise auf besonders hochwassergefährdete Bereiche.
- Höhe über dem Gewässer: In der Nähe von Gewässern liefert die Höhe des Gebäudes über dem Gewässer Erkenntnisse über den Grad der Gefährdung.

²³ Arbeitsgemeinschaft aqua_plan GmbH/hydro&meteo GmbH & Co KG/dr.papadakis GmbH 2010: S. 1

Analysen zur Klimaanpassung

Bau- und Verhaltensvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten

Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist geregelt, dass jeder, der durch Hochwasser betroffen sein kann, zu Vorsorgemaßnahmen verpflichtet ist. So heißt es in § 5 WHG: „Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachhaltigen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.“

Bereits im Jahr 1999 wurden in der Hochwasserfibel des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL NRW)²⁴ Hinweise und Maßnahmen im Rahmen der Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten benannt, um Sachschäden zu vermeiden bzw. zu vermindern.

Auch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat eine Hochwasserschutzfibel als Leitfaden mit Ratschlägen und Arbeitsanleitungen erarbeitet, die sie regelmäßig aktualisiert (zuletzt 2016).²⁵ In der Hochwasserschutzfibel werden die Aufgaben der Kommunen beim Hochwasserschutz benannt und Hinweise für die Bau- und Verhaltensvorsorge für Bauherren, Hausbesitzer und Mieter gegeben. Zugleich ist sie eine Planungshilfe für Architekten und Ingenieure bei der Erstellung von Schutzkonzepten für Gebäude.

Gefahren durch Starkniederschläge und Hochwasser

Zu den möglichen Folgen von Starkniederschlägen und Hochwasser zählen neben Überschwemmung von Gebäuden und Infrastrukturen zum Beispiel ein Kanalarückstau und ein Anstieg des Grundwasserspiegels.²⁶

Nach Starkniederschlägen oder Hochwasser besteht die Gefahr, dass einerseits Wasser aus dem Kanal in die Hausleitungen gedrückt wird und andererseits der Kanal Abwasser aus den Häusern nicht mehr aufnehmen kann. Daraus resultierend kann Wasser aus Toiletten, Waschbecken, Bodeneinläufen etc. austreten und sich insbesondere im Keller sammeln. Zugleich kann Abwasser aus einem Gebäude nicht mehr abfließen. Geeignete Schutzmaßnahmen zur Vorbeugung sind zum Beispiel Rückstauklappen zur Rückstausicherung oder Abwasserhebeanlagen, mit denen das Abwasser mittels einer Druckleitung dem Kanal zugeführt wird.

Infolge eines steigenden Wasserspiegels eines Gewässers wachsen i. d. R. auch die Grundwasserstände an. Dies kann auch von Gewässern entfernte Gebäude betreffen. Eine besondere Gefahr durch erhöhte Grundwasserstände ergibt sich dadurch, dass sie im Gegensatz zu oberirdischem Hochwasser visuell nicht wahrnehmbar sind und erst beim Eintreten von Wasser in das Gebäude (beispielsweise über undichte Kellerböden/-wände, Leitungsdurchführungen, Lichtschächte, Kellerfenster und Kellertüren) erkennbar werden. Bei wasserdichten Kellern kann ein Gebäude aufschwimmen, dünne Kellerböden können infolge eines ansteigenden Grundwasserdrucks aufbrechen und es ist auch ein Eindringen des Grundwassers in undichte Abwasserkanäle möglich, mit der Folge eines Rückstaus von Wasser bis in die Hausanschlüsse.

²⁴ MURL NRW 1999

²⁵ BMVBS 2016

²⁶ HKC o. J.

Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

Bis zum Jahr 2015 musste jede potenziell von Hochwasser betroffene Region in der EU Hochwasserrisikomanagementpläne erarbeiten. Mithilfe der Pläne soll über bestehende Gefahren informiert sowie Maßnahmen verschiedener Akteure erfasst und abgestimmt werden. Die Grundlage für die Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne ist die am 26.11.2007 in Kraft getretene EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL). Die Bundesregierung hat die Zielsetzung dieser Richtlinie in das novellierte Wasserhaushaltsgesetz (WHG) übernommen, das am 01.03.2010 in Kraft getreten ist. Für die schrittweise Umsetzung der WHG wurden folgende drei Schritte implementiert:²⁷

- Bis Dezember 2011 wurden die Gebiete, in denen Hochwasser eine erhebliche Gefahr für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten oder Sachwerte darstellen kann (sogenannte Risikogebiete), bewertet und festgelegt.
- Bis Dezember 2013 wurden Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) von den Bezirksregierungen in Koordination durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) für die Risikogebiete erstellt. In den Karten ist zu erkennen, in welchen Bereichen sowohl Gefahren als auch Risiken durch Hochwasser bestehen, damit Schäden vorgebeugt und Schutzmaßnahmen geplant werden können. Dabei wurden Hochwasserszenarien unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit berücksichtigt.
- Bis Dezember 2015 wurden unter Beteiligung der örtlichen Fachleute sowie interessierter Stellen (u. a. Wasserverbände, Kommunen, Katastrophenschutzbehörden, Land-/Forstwirtschaft, Naturschutz, Regionalplanung) Hochwasserrisikomanagementpläne für die Risikogebiete erstellt. In den Plänen werden Maßnahmen zur Minimierung bzw. Vermeidung von Hochwasserschäden dargestellt. Die Hochwasserrisikomanagementpläne gelten für den Zeitraum 2016 – 2021 und werden anschließend im Turnus von sechs Jahren überprüft und ggf. aktualisiert.

Neben den sich aus der EG-HWRM-RL ergebenden Erfordernissen gibt es in NRW gemäß § 76 WHG festgesetzte bzw. vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete für durch Hochwasser besonders gefährdete Bereiche. Solche Flächen werden auf Basis eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses rechnerisch ermittelt, und es werden ordnungsbehördliche Verordnungen erstellt.²⁸

²⁷BezReg Düsseldorf 2014; MKULNV NRW 2013

²⁸BezReg Düsseldorf 2014; MKULNV NRW 2013

Analysen zur Klimaanpassung

Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten für den Kreis Mettmann

Zum Kreis Mettmann gehören die Teileinzugsgebiete Rheingraben-Nord, Ruhr und Wupper.

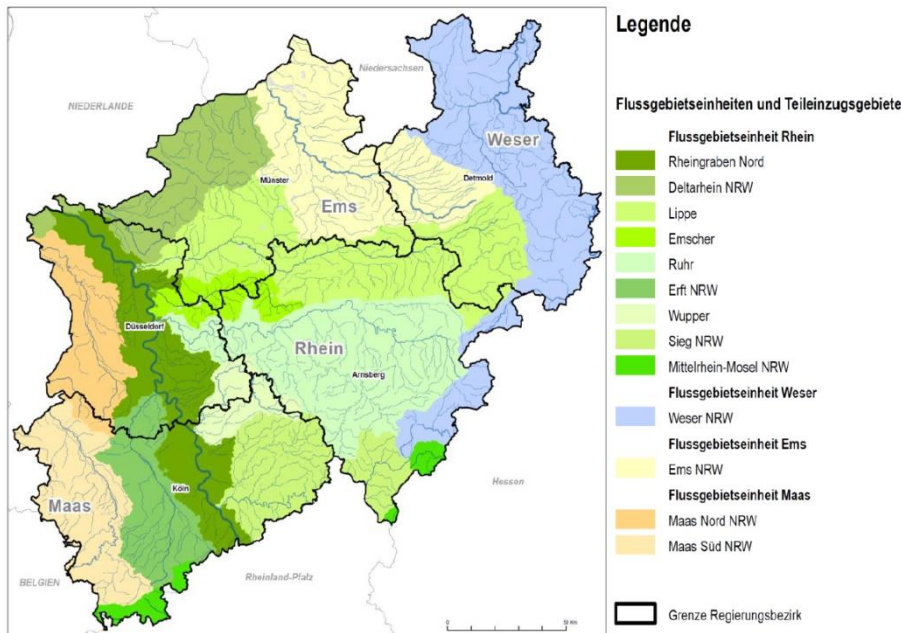


Abbildung 24: Flussgebietseinheiten mit Teileinzugsgebieten (Quelle: Website LANUV 1)

Die HWGK enthalten Informationen über das Ausmaß möglicher Überschwemmungen (Ausdehnung, Wassertiefen, Strömungsgeschwindigkeit etc.) sowie vorhandener Hochwasserschutzanlagen. In den HWRK sind mögliche nachteilige Auswirkungen des Hochwassers für tatsächliche Flächennutzungen, potenziell betroffene Einwohner, wirtschaftliche Tätigkeiten, Gefahrenquellen durch Industrieanlagen (IVU-Anlagen, d.h. Betriebe, die unter die Bestimmungen der EU-Richtlinie über die „Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“ fallen), Schutzgebiete (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Trinkwasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete) sowie Sach- und Kulturgüter dargestellt. Dabei ist das Schadensausmaß bei Hochwasser zum einen abhängig vom Schadenspotenzial in den überfluteten Gebieten und zum anderen von der Eintrittswahrscheinlichkeit des Hochwasserereignisses. Die Karten sind für die drei Hochwasserszenarien $HQ_{\text{häufig}}$ (häufiges Hochwasser, im Mittel alle 10 bis 20 Jahre), HQ_{100} (mittelhäufiges Hochwasser, im Mittel alle 100 Jahre) und HQ_{extrem} (seltenes Extremhochwasser, im Mittel seltener als alle 100 Jahre, sogenanntes „Jahrtausendhochwasser“) verfügbar.²⁹

In dieser Untersuchung werden im Fokus des Klimawandels nur die Karten für das Szenario HQ_{extrem} (HQ_{1000}) betrachtet. In Tabelle 2 wird eine Auswahl von Hauptfließgewässern des Kreises aufgeführt und durch grüne Farbgebung abgebildet, durch welche Stadt das Gewässer fließt. Ob HWGK bzw. HWRK vorhanden oder nicht vorhanden sind, wird in der Tabelle entweder durch ein „v“ für „vorhanden“ oder ein „n.v.“ für „nicht vorhanden“ gekennzeichnet. Falls entsprechende Karten vorliegen, wird durch die nebenstehende Zahl angegeben, wie viele Teilabschnitte für das Gewässer in der Stadt vorhanden sind. Zusätzlich bietet Abbildung 25 eine räumliche Übersicht über die einzelnen Flussabschnitte, für die HWGK bzw. HWRK vorhanden sind.

²⁹BezReg Düsseldorf 2014; MKULNV NRW 2013; MKULNV NRW o. J.a; MKULNV NRW o. J.b

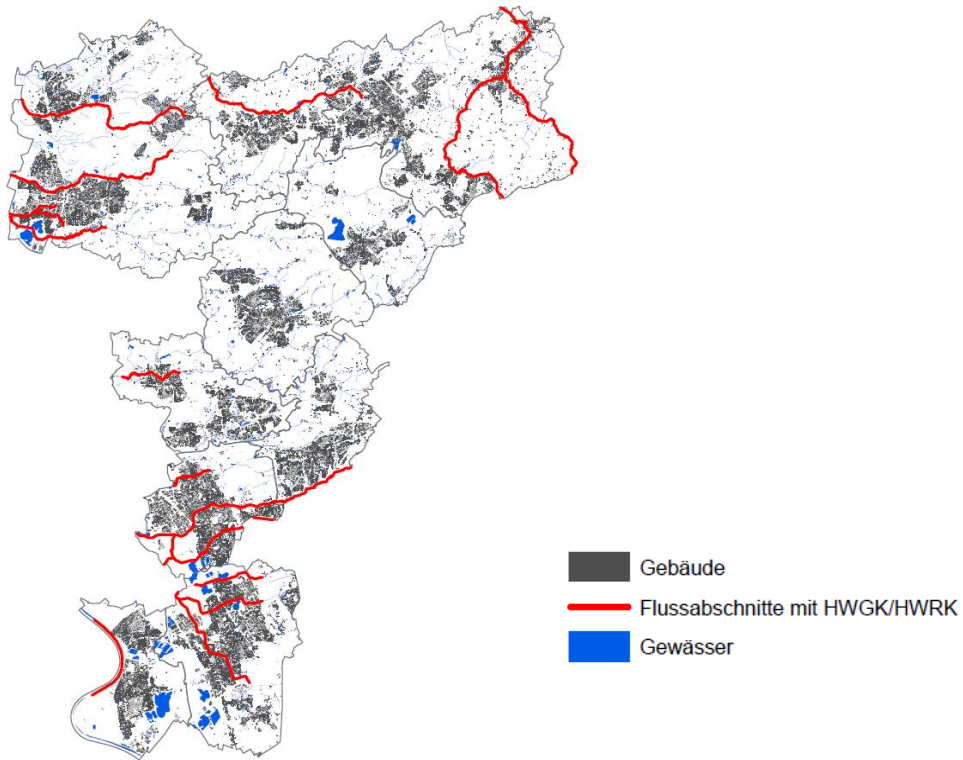


Abbildung 25: Flussabschnitte mit vorhandenen HWGK bzw. HWRK (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)

Analysen zur Klimaanpassung

Tabelle 2: Auswahl von Fließgewässern im Kreis Mettmann

kreisangehörige Stadt Gewässer	Ratingen	Velbert	Heiligenhaus	Erkrath	Hilden	Haan	Monheim a. R.	Langenfeld	Wülfrath	Mettmann
Rhein							v/1			
Düssel/-System				v/1	v/1	n.v.			n.v.	n.v.
Anger	v/2		n.v.						n.v.	
Itter					v/3	v/1				
Dickelsbach	v/3									
Schwarzbach	v/2									n.v.
Rinderbach		v/7	v/2							
Deilbach		v/1								
Hesperbach		n.v.								
Hardenberger Bach		v/7								
Eselbach				n.v.						
Mahnetter Bach				n.v.		n.v.				
Hühnerbach				n.v.		n.v.				
Burbach								v/2		
Viehbach								v/1		
Garather Mühlenbach/-System					v/1			v/5		
Sandbach	v/1									
Haarbach	v/1									
Hoxbach					v/1					
Galkhausener Bach								v/2		
Eigener Bach									n.v.	
Mettmanner Bach										n.v.
Hinkesforst-graben	n.v.									

Erkrath

Für Erkrath sind HWGK und HWRK der Bezirksregierung Düsseldorf für die Düssel vorhanden. Die Düssel fließt durch das Zentrum Erkraths (Erkrath-Mitte). In der HWGK ist erkennbar, dass im Falle eines Jahrtausendhochwassers einige innerstädtische private und öffentliche Flächen überschwemmt werden. Dabei können Wassertiefen bis zu 2 m erreicht werden. Die HWRK präzisiert die HWGK in Hinblick auf die Nutzung in den Überschwemmungsbereichen. In Erkrath sind durch die Düssel überwiegend Wohnbauflächen bzw. Flächen gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbeflächen bzw. Flächen mit funktionaler Prägung und Landwirtschafts- bzw. Waldflächen (im Westen) betroffen. Es gibt bislang keinerlei Hochwasserschutzanlagen

Analysen zur Klimaanpassung

im Bereich von Erkrath. Insgesamt ist die Hochwassergefährdung der Düssel als niedrig einzustufen. Es werden lediglich Wassertiefen bis zu 2 m erreicht und die Fließgeschwindigkeit abseits des Verlaufs der Düssel ist mit überwiegend $>0,2$ bis $0,5$ m/s als gering zu bezeichnen.

Haan

Für die Stadt Haan sind HWGK und HWRK der Bezirksregierung Düsseldorf für die Itter vorhanden. Gemäß der HWGK lässt sich erkennen, dass vor allem an einigen Stellen im westlichen Verlauf, Wassertiefen von bis zu 4 m erreicht werden können. Die Fließgeschwindigkeit der Itter im Teilbereich von Haan ist mit >2 m/s weitgehend konstant hoch, in den Überschwemmungsbereichen ist diese allerdings abgeschwächt zwischen $>0,2$ m/s bis 2 m/s. Aus der HWRK geht hervor, dass vor allem landwirtschaftliche Flächen bzw. Wald- und sonstige Freiflächen vom Jahrtausendhochwasser betroffen sind. Vereinzelt liegen auch Wohnbauflächen und Flächen gemischter Nutzung im Überschwemmungsbereich. Zusätzlich befindet sich auch ein Baudenkmal im potenziellen Gefahrenbereich. Anlagen für den Hochwasserschutz bestehen in diesem Teilbereich keine. Insgesamt ist die Hochwassergefährdung der Itter als niedrig einzustufen. Nur an wenigen Stellen werden Wassertiefen bis zu 4 m erreicht und auch die Fließgeschwindigkeit abseits des Verlaufs der Itter ist verhältnismäßig moderat.

Heiligenhaus

Für Heiligenhaus stehen HWGK und HWRK für zwei Teilabschnitte des Rinderbachs zur Verfügung. Im westlichen Teilabschnitt werden maximale Wassertiefen von einem Meter im Überschwemmungsbereich bei HQ_{extrem} erreicht. Die Überschwemmungsbereiche dehnen sich verhältnismäßig geringflächig aus. In den Bereichen, die von Hochwasser betroffen sind, befinden sich hauptsächlich Landwirtschafts- und Waldflächen. Nur an wenigen Stellen liegen Wohnbauflächen, Mischnutzungsflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen. Es gibt keine Hochwasserschutzanlagen und es sind keine Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Ein ähnliches Bild zeigt sich für den östlichen Teilabschnitt. Auch hier haben die Überschwemmungsbereiche nur eine minimale Ausdehnung, sodass die von Hochwasser betroffenen Nutzungen nur geringfügig beeinträchtigt werden. Auch hier sind dies insbesondere Landwirtschafts- und Waldflächen sowie an einigen Stellen Industrie- und Gewerbeflächen. Insgesamt lässt sich die Hochwassergefährdung in Heiligenhaus durch den Rinderbach als niedrig einstufen. Kleine Hochwasserbereiche mit geringen Tiefen stellen keine bedeutsame Gefährdung im Falle eines Jahrtausendhochwassers dar.

Hilden

HWGK und HWRK liegen in Hilden sowohl für den Hoxbach als Teil des Düssel-Systems als auch für die Itter und den Garather Mühlenbach vor. Der Hoxbach fließt durch das Hildener Zentrum mit überwiegend mittleren Fließgeschwindigkeiten von $> 0,5$ bis 2 m/s. Die Überschwemmungsbereiche sind verhältnismäßig gering und es werden lediglich Wassertiefen von bis zu maximal einem Meter erreicht. Die betroffenen Nutzungen sind vor allem Landwirtschaft und Wald, wobei vereinzelt Wohnbauflächen im Zentrum beeinträchtigt werden. Für den Hoxbach bestehen in diesem Teilabschnitt keine Hochwasserschutzanlagen.

Der Garather Mühlenbach verläuft im südlichen Teil des Stadtgebiets. Die Überschwemmungsbereiche betreffen vor allem Landwirtschafts- bzw. Waldflächen. In Teilen werden durch das Hochwasser eines HQ_{extrem} -Szenarios auch Siedlungsgebiete beeinträchtigt. Laut Prognose sind rund 400 Bewohner betroffen. Die maximalen Wassertiefen betragen allerdings nur einen Meter. Für den Garather Mühlenbach gibt es keine Hochwasserschutzanlagen, und auch hochwasserempfindliche Anlagen und Bereiche sind nicht betroffen. Es werden keine Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Für die Itter gibt es drei Teilabschnitte: Der östliche Teilabschnitt wird dominiert von hohen Fließgeschwindigkeiten bis > 2 m/s innerhalb des Verlaufs sowie durch ein Hochwasserrück-

Analysen zur Klimaanpassung

haltebecken an der östlichen Stadtgrenze. Insgesamt können Wassertiefen bis zu 4 m in Überschwemmungsbereichen auftreten, allerdings werden in diesem Teilbereich kaum Siedlungsbereiche berührt. Stattdessen sind überwiegend land- und forstwirtschaftliche Gebiete betroffen, die gleichzeitig als Retentionsflächen dienen. Ein Naturschutzgebiet liegt innerhalb der Hochwassergefahrenbereiche. Im mittleren Teilabschnitt verläuft die Itter durch das Zentrum von Hilden. Aufgrund einer flächendeckenden Ausweitung des Hochwassers über das westliche Stadtzentrum sind hier vor allem Siedlungs- sowie Gewerbe- und Industriebereiche mit insgesamt rund 3.800 Bewohnern von Überschwemmungen betroffen. Auch baukulturell hochwertige Gebäudestrukturen liegen innerhalb dieses Überschwemmungsbereichs. Die Fließgeschwindigkeiten des Itter-Verlaufs sind auch in diesem Teilabschnitt mit >2 m/s weiterhin hoch. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch für den westlichen Teilabschnitt, bei dem die Fließgeschwindigkeiten ebenfalls konstant hoch sind. An Stelle von Wohnbauflächen sind hier vermehrt Gewerbe- und Industriebereiche betroffen. Die maximalen Wassertiefen reichen vereinzelt bis zu 2 m. Es bestehen keine Hochwasserschutzanlagen; eine IVU-Anlage liegt nördlich des Bachverlaufs.

Insgesamt ist die Hochwassergefährdung für den Hoxbach und den Garather Mühlenbach als niedrig einzustufen, da die Überschwemmungsbereiche keine weiträumige Ausdehnung haben und keine empfindlichen Bereiche oder Anlagen betroffen sind. Die Itter hingegen wird als moderate Hochwassergefährdung bewertet. Zentrumsnähe, weite Ausdehnung und hohe Fließgeschwindigkeiten tragen dazu bei, dass viele Bewohner von einem möglichen Jahrtausendhochwasser betroffen wären. Verhältnismäßig geringe Wassertiefen schwächen diesen Effekt allerdings ab.

Langenfeld

Für die Stadt Langenfeld liegen HWGK und HWRK für das Garather Mühlenbach-System vor, welches den Burbach, den Galkhausener Bach und den Viehbach umfasst. Für den Burbach bestehen zwei Teilabschnitte. Hier werden in der Regel in den Überschwemmungsbereichen verhältnismäßig geringe Wassertiefen von bis zu einem Meter erreicht. Der Burbach fließt im östlichen Teilabschnitt durch das Zentrum von Langenfeld, sodass Wohnbauflächen von Hochwasser betroffen sind. Es bestehen weder Hochwasserschutzanlagen noch sind Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Der Viehbach verläuft am nördlichen Siedlungsrand der Stadt. Auch hier sind die maximalen Wassertiefen bei Hochwasser mit einem Meter relativ gering. Die Ausdehnung der Überschwemmungsbereiche ist ebenfalls niedrig, sodass nur vereinzelt Wohnbauflächen in geringem Maße betroffen sind. Es bestehen auch für den Viehbach in diesem Teilbereich weder Hochwasserschutzanlagen noch sind Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Der Galkhausener Bach kommt im Überschwemmungsbereich auf ebenfalls geringe Wassertiefen von maximal einem Meter. Allerdings sind im östlichen Teilabschnitt vor allem Wohnbau- und Mischnutzungsflächen betroffen, sodass rund 1.800 Bewohner durch die Auswirkungen eines Jahrtausendhochwassers beeinträchtigt werden. In Teilen liegen die Überschwemmungsgebiete in einem Trinkwasserschutzbereich. Es bestehen keine Hochwasserschutzanlagen und es sind keine Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Insgesamt sind die Hochwassergefährdungen für alle drei Gewässer als niedrig einzustufen, da sich durch geringe Ausdehnungen und Wassertiefen keine erheblichen Konsequenzen für die Einwohner ergeben.

Mettmann und Wülfrath

Für beide Städte bestehen keine HWGK bzw. HWRK, sodass nicht von einer Hochwassergefährdung der Fließgewässer im Stadtgebiet ausgegangen wird.

Monheim a. R.

Der Rhein beeinflusst die Stadt Monheim a. R. im Süden des Kreises in Hinblick auf Hochwassergefahren und -risiken enorm. Dementsprechend sind auch für den Teilbereich in Monheim a. R. HWGK und HWRK vorhanden. Der Rhein verläuft am westlichen Rand des Stadtgebiets und grenzt an die Hauptsiedlungsbereiche. Durch eine Hochwasserschutzanlage werden die Auswirkungen der Überschwemmungen eingedämmt, allerdings sind bei einem HQ_{extrem}-Szenario weiterhin rund 18.000 Bewohner mehr oder weniger stark betroffen. Dementsprechend zeigt die HWRK, dass überwiegend Wohnbau- und Mischnutzungsflächen vom Hochwasser überschwemmt werden. Daneben sind aber auch Industrie- und Gewerbeflächen, Landwirtschafts- und Waldfläche sowie sonstige Freiflächen betroffen. Innerhalb der Überschwemmungsbereiche befinden sich außerdem vier IUV-Anlagen und ein Trinkwasserschutzgebiet. Insgesamt können an vielen Stellen Wassertiefen über 4 m erreicht werden. Die Hochwassergefährdung des Rheins in Monheim a. R. wird als hoch eingestuft. Viele Bewohner werden im Falle eines Jahrtausendhochwassers betroffen sein, es können große Wassertiefen erreicht und empfindliche Anlagen und Bereiche überschwemmt werden.

Ratingen

In Ratingen stehen HWGK und HWRK für den Schwarzbach, die Anger und den Dickelsbach für mehrere Teilabschnitte zur Verfügung. Der Schwarzbach verursacht während eines HQ_{extrem}-Szenarios Überschwemmungen, die einige Teile der Bewohner betreffen, sodass gemäß HWRK insbesondere Wohnbau- und Mischnutzungsflächen durch Hochwasser beeinträchtigt werden. In diesen Bereichen können zusätzlich Wassertiefen bis zu 4 m erreicht werden.

Auch im zweiten Teilabschnitt des Schwarzbachs sind Tiefen bis zu 4 m wahrscheinlich, und auch dort sind neben Landwirtschafts- und Waldflächen vorrangig Wohnbau- und Mischnutzungsflächen betroffen. Die Auswirkungen auf diesen Teilbereich des Schwarzbachs sind jedoch geringer als die des westlicheren Abschnitts. Die weiträumigen Landwirtschaftsflächen dienen zusätzlich als Retentionsflächen. Insgesamt bestehen keine Hochwasserschutzanlagen und es sind keine hochwasserempfindlichen Anlagen oder Bereiche betroffen. Fließgeschwindigkeiten werden für den Schwarzbach nicht angegeben.

Die Anger verläuft nördlich des Schwarzbachs durch Ratingen und weist deutliche Überschwemmungsbereiche für beide Teilbereiche während eines HQ_{extrem}-Szenarios auf. In der Regel liegen die Wassertiefen bei Hochwasser bis zu 1 m, nur in einigen Bereichen wird diese Tiefe überschritten. Vor allem im westlichen Teilabschnitt betrifft diese Überschreitung mit Wassertiefen bis zu 2 m Wohnbauflächen bzw. Flächen gemischter Nutzung. Folglich sind rund 4.300 Bewohner durch ein mögliches Jahrtausendhochwasser beeinträchtigt. Im östlichen Teilabschnitt hingegen sind Bewohner durch das Hochwasser lediglich geringfügig betroffen. Für die Anger bestehen keine Hochwasserschutzanlagen, allerdings liegt im westlichen Teilabschnitt ein Trinkwasserschutzgebiet innerhalb des Überschwemmungsbereichs. Es werden keine Fließgeschwindigkeiten angegeben.

Die Hochwassergefährdung durch den Schwarzbach und die Anger für die Stadt Ratingen sind als moderat einzustufen. Durch Hochwasser werden einige Wohngebiete mit Wassertiefen von z.T. bis zu 4 m beeinträchtigt. Von einem Jahrtausendhochwasser des Dickelsbach hingegen geht nur eine geringe Gefahr aus. Trotz des Verlaufs durch den Stadtteil Lintorf sind Auswirkungen auf den Siedlungsraum kaum sichtbar.

Velbert

In den HWGK ist am Zusammenfluss von Deilbach und Hardenberger Bach in Langenberg erkennbar, dass die tiefergelegenen Teile Jahrtausendhochwasser mit einer Wassertiefe bis ca. 4 m entstehen können, wobei mit der Ausdehnung beider Gewässer die Fließgeschwindigkeit, die außerhalb der Ortslage meist >2 m/s betragen wird, deutlich herabgesetzt wird. Tallagen am Deilbach nördlich von Langenberg werden großflächig überströmt, jedoch meist

Analysen zur Klimaanpassung

nur in Tiefen bis 2 m. Im südlichen Stadtgebiet sind hingegen nur kleinere Bereiche betroffen. Die HWRK zeigen besonders in Langenberg die überragende Bedeutung von Retentionsflächen zur Reduzierung von Überstautiefen und Fließgeschwindigkeiten bei Hochwasserereignissen. Zusätzlich sind vor allem Wohnbau- bzw. Mischnutzungsflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen betroffen. Außerdem liegen im Bereich des Hardenberger Bachs bei Neviges vier IVU-Anlagen im Überschwemmungsbereich. Die Hochwassergefährdung der beiden Fließgewässer ist insgesamt als moderat einzustufen.

Die Hochwassergefährdung am Rinderbach ist dagegen als niedrig einzustufen. Innerhalb der Überschwemmungsgrenze des HQ_{extrem} im unmittelbaren Bereich des Gewässers werden überwiegend Wassertiefen von 0 bis 2 m erreicht, bis auf den Bereich von zwei Regenrückhaltebecken.

Fazit

Auch bezüglich der Handlungsmöglichkeiten zum Thema Hochwasser lassen sich kommunale und kreisweite Maßnahmen unterscheiden. Auf städtischer Seite sollten vor allem fehlende HWRK/HWVK ergänzt oder Starkregensimulationen angefertigt werden, um vorrangige Handlungsorte und -objekte zu erkennen. Der Kreis kann als übergeordnete Ebene im Gegensatz zu den Städten interkommunale Zusammenhänge besser erkennen und deshalb eine beratende Funktion einnehmen. Weitere Maßnahmen zum Thema „Hochwasser“ werden in Kapitel 3 dargestellt und erläutert.

2.6 Risikoanalyse hinsichtlich Starkregen

Hochwasser und Starkregen stehen in enger Beziehung zueinander und doch unterscheiden sie sich in ihrer Ausprägung und Entstehung. Hochwasser wird allgemein als zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch Gewässer bezeichnet. Starkregen hingegen entsteht durch große Niederschlagsmengen, die nicht mehr vom Boden bzw. der Kanalisation aufgenommen werden können und sich topographiebedingt in Senken sammeln. Für den Bereich der Klimaanpassung bedeutet dies, nicht nur Maßnahmen für den Hochwasserschutz zu entwickeln, sondern auch Überflutungsvorsorge für Starkregenereignisse zu treffen. Durch das Bauplanungsrecht wird beispielsweise durch die Bodenschutzklausel (§ 1a Abs. 2 S. 1 BauGB) oder das Rückbau- und Entsiegelungsgebot (§ 179 BauGB) ein rechtlicher Rahmen zur Überflutungsvorsorge gegeben; Maßnahmen lassen sich aber effektiver auf kommunaler Ebene bspw. durch Festsetzungen im Bebauungsplan realisieren. Generelles Ziel der Überflutungsvorsorge ist die Schaffung eines Systems der Bodennutzung, mit dem große Mengen Niederschlagswasser aufgefangen, abgeleitet, gelenkt und beseitigt werden können. Den zentralen Aspekt für die Erreichung dieses Ziels bildet dabei die „Oberfläche“, Leitbild der Überflutungsvorsorge ist die „Schwammstadt“: Die urbanen Oberflächen der Stadt sollten stärker genutzt werden, um ein differenziertes System zur Aufnahme von Niederschlagsmengen zu etablieren. Dabei ist für befestigte bauliche Anlagen > 800 m² von Bauherren durch Überflutungsnachweise nachzuweisen, dass (Bemessungs-)Starkregen auf dem Grundstück zurückgehalten werden; für noch höhere Regenmengen sind Notwasserwege zu planen.

Platz- und Gewitterregen können in kürzester Zeit zu gewaltigen Abflüssen führen. Innerhalb von Siedlungsbereichen können Gebäude überflutet werden, wenn die Kanalisation überlastet ist und die Wassermengen nicht mehr bewältigen kann. Im Freiraum können sich durch abfließende Wassermengen Sturzfluten ausprägen, durch die zum Beispiel Wege und Straßen, aber auch Gebäude überflutet werden können. Besonders gefährdet sind Gebäude in Senkenlagen, in denen der Abfluss des Regenwassers langsamer als der Zufluss erfolgt. Diese

Analysen zur Klimaanpassung

Situation ist beispielsweise bei stark versiegeltem Gelände, vereisten Böden oder wassergesättigten Böden der Fall. Wenn sich das Wasser in der Senkenlage sammelt, besteht die Gefahr des Hineinlaufens von Wasser ins Gebäude zum Beispiel über Lichtschächte, Kellerfenster oder ebenerdige Türen. Auch Gebäude an Hängen sind einer besonderen Gefährdung ausgesetzt, wenn der Hang versiegelt ist oder wenn die Böden vereist oder durchnässt sind. Dann können lang andauernde Regenfälle dazu führen, dass das Regenwasser am Hang nicht versickert und stattdessen auf Gebäude zufließt. Zusätzlich zu herablaufendem Regenwasser besteht an Hängen die Gefahr eines Erdrutsches durch Schlammlawinen, wenn Hänge wenig bepflanzt bzw. nur mit Flachwurzlern ausgestattet sind. Eine weitere Gefährdung können überlaufende Regenrinnen darstellen, insbesondere dort, wo überlaufendes Wasser auf versiegelte Flächen (Terrassen, Garageneinfahrten etc.) trifft und nicht versickern kann. In der Folge kann sich das Wasser aufstauen und in das Gebäude eindringen.

Auch für den Kreis Mettmann ist die Thematik Starkregen³⁰ relevant. Hier fallen durchschnittliche Niederschlagshöhen von >24.0 bis ≤ 26.0 mm und >26.0 bis ≤ 28.0 mm, je nach Gebiet. Das bedeutet, dass bspw. Gebiete im Intervall >26.0 bis ≤ 28.0 ein Niederschlagsereignis von 27 mm in 15 Minuten durchschnittlich alle 30 Jahre erwarten können (Difu 2017 S. 8).

Eine Starkregen-Risikoanalyse ist im Rahmen dieses Konzepts nicht möglich. Dennoch können Empfehlungen ausgesprochen werden, wie bei einer Risikoanalyse vorgegangen werden kann. Um zu überprüfen, welche Bereiche, insbesondere urbane Bereiche bzw. Siedlungsbereiche, betroffen sind, ist es sinnvoll, Starkregensimulationen flächendeckend für das Kreisgebiet durchzuführen. Diese können nicht nur darstellen, wo sich das Wasser bei Starkregenergieereignissen sammelt, sondern auch in welcher Höhe. Zusätzlich zeigen derartige Simulationen, wo ein Kanalüberstau entstehen könnte. Für den Kreis Mettmann bzw. für die kreisangehörigen Städte wurden bislang noch keine Starkregensimulationen angefertigt, deshalb zeigt Abbildung 26 einen exemplarischen Auszug aus einer Sturzflutenkarte.

³⁰ Def. Meteorologen: Niederschläge von mehr als 20 Liter in 1 Std./qm, besonders an heißen Tagen wird mehr Wasserdampf aufgenommen, und durch Abkühlung der Luft kommt es zu schlagartigem Ergießen des Wassers über kleinräumigen Gebieten (Difu 2017 S. 9).

Analysen zur Klimaanpassung

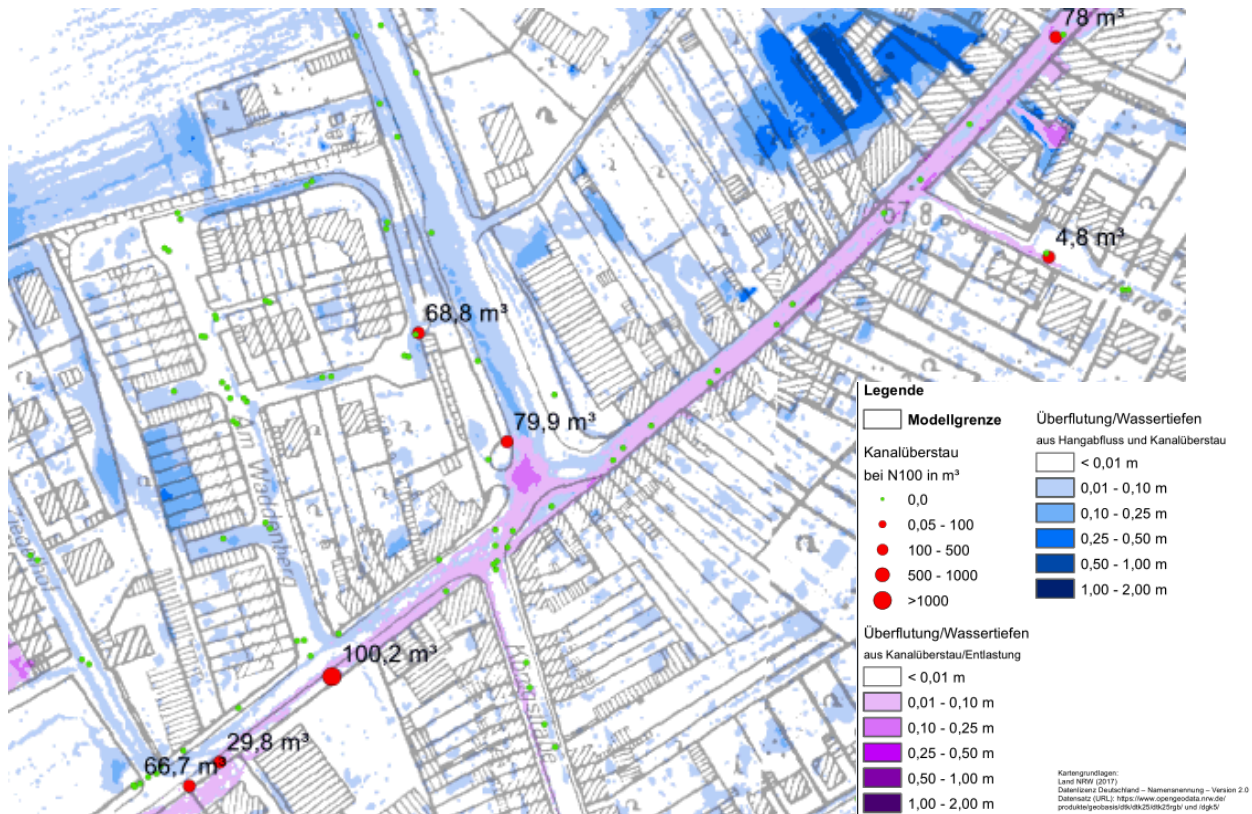


Abbildung 26: Auszug Sturzflutenkarte Grevenbroich (Quelle: Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH)

Sturzfluten resultieren meist aus lokal begrenzten sommerlichen Starkniederschlägen, die häufig mit Gewittern, Hagel und Sturmböen einhergehen. Die Kapazität der städtischen Ableitungssysteme reicht im Allgemeinen bei Sturzfluten nicht aus, sodass das Wasser in der Folge in Abhängigkeit von der Topografie und der Bebauung über den Freiraum, Wege und Straßen abfließt. Es ist wichtig, typische Abflusssituationen und -verläufe (Geschwindigkeit, Fließtiefe, Überstaudauer, Anstiegsgradient der Welle, Anprallimpuls und Anprallrichtung) zu kennen, um besondere Gefahren- und Risikobereiche im urbanen Raum (gewerblich-industrielle Nutzungen, Infrastrukturen, potenzielle Einstauräume wie z. B. Tiefgaragen, Tunnel, Unterführungen etc.) und mögliche sekundäre Gefahren durch verdriftete Gegenstände (Stadtmobiliar, Fahrzeuge, Bäume etc.) zu identifizieren. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise berechnet werden, bei welchen Abflussverhältnissen Wege und Straßen noch mit Rettungsgeräten begehbar bzw. befahrbar sind und wie sich gefährdete Zonen in Abhängigkeit vom Ereignisverlauf entwickeln. Die gewonnenen Erkenntnisse können in siedlungsstrukturell differenzierten Gefahrenkarten dargestellt werden, die die Gefahren für die Bevölkerung aufzeigen und als Grundlage für Einsatzpläne der Rettungsdienste dienen.

Zugleich sollten baurechtliche und stadtplanerische Hinweise für die Gefahrenabwehr und -vorsorge abgeleitet werden.

Neben der Identifizierung von flächigen Gefahren- und Risikobereichen sind auch Erkenntnisse über die Wirkung von Starkregenereignissen auf die Gebäude und die Haustechnik (Ableitungssysteme) wichtig, da die haustechnischen Systeme von Gebäuden (Regenrinnen und -fallrohre, Zisternen etc.) üblicherweise nicht für Starkregenereignisse dimensioniert sind. Infolge solcher Ereignisse können diese Systeme kurzfristig überlastet sein, was zu erheblichen Schäden an den betroffenen Gebäuden und dem Inventar führen kann. Schließlich sollten das Verhalten und die Kapazitätsgrenzen der Infrastruktur zur Regenwasserableitung untersucht werden.

Es ist empfehlenswert, im Rahmen von Vorsorgemaßnahmen zur Minderung der Gefahren, Risiken und Schäden bei Extremniederschlagsereignissen Maßnahmenkonzepte zu entwickeln, die im Ereignisfall Folgendes regeln:

- Zuständigkeitsregelungen und Interaktionsmuster
- Vorsorge: stadtplanerische und baurechtliche Maßnahmen, Ausweisung gefährdeter Gebiete, Anpassung der technischen Infrastruktur, Gestaltungs- und Steuerungsvorschläge, Objektschutzmaßnahmen
- Kommunikationsprozess mit Bürgern: Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung (Verhaltensvorsorge), Kommunikation des Schadenspotenzials (Kosten), Entwicklung von Informationsforen und Warnsystemen
- Vorhersage: Warnung, Meldewege und Meldestufen, Informationswege und Kommunikationsmittel zwischen Kommunen, Rettungsdiensten, Behörden und Bürgern
- Einsatz der Rettungsdienste: Entwicklung von detaillierten Einsatzplänen.

2.7 Katastrophenschutz, Risiko- und Krisenmanagement

Katastrophenschutz und Gefahrenabwehr in NRW

Das Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (IM NRW, vormals MIK NRW) definiert den Begriff „Katastrophenschutz“ wie folgt: „Katastrophenschutz bedeutet Abwehr von Gefahren in erster Linie für die Gesundheit oder das Leben von Menschen. Die Hauptgefahren stellen zum Beispiel Hochwasser oder extreme Wetterlagen, wie Stürme, starke Regenfälle oder Dürreperioden, dar. Das gleiche gilt für große Unglücksfälle mit vielen Verletzten oder für die Freisetzung von besonderen Gefahrstoffen in die Luft, den Boden oder das Wasser. Der Katastrophenschutz ist auch gefordert, wenn Pandemien drohen oder kritische Infrastruktureinrichtungen, wie etwa die Stromversorgung oder Kommunikationsverbindungen, ausfallen.“³¹

Für den Katastrophenschutz sind in NRW gemäß dem Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) von 2015 die Kreise und kreisfreien Städte zuständig. Diese sind insbesondere für die Katastrophenschutzplanung verantwortlich, die auch negative Klimafolgen berücksichtigen muss. Überdies müssen sie bei Großschadenslagen oder in Katastrophenfällen das Zusammenwirken der Feuerwehren und Hilfsorganisationen gewährleisten. Auf der mittleren Verwaltungsebene sind die Bezirksregierungen und darüber das Innenministerium verantwortlich.

³¹ MIK NRW o. J.b

Analysen zur Klimaanpassung

Das nordrhein-westfälische Krisenmanagement erfolgt gemeinsam durch die Kreise bzw. kreisfreien Städte, die Bezirksregierungen und das Innenministerium. Für den Ernstfall werden Krisenstäbe gebildet, die alle relevanten Fachverwaltungen bündeln und Gefahrenabwehrmaßnahmen koordinieren. Die Gefahrenabwehr läuft i. W. über fast 14.000 hauptberufliche und 87.000 ehrenamtliche Feuerwehrkräfte bei 30 Berufsfeuerwehren, 83 hauptamtliche Wachen und den 396 Freiwilligen Feuerwehren in den Kommunen NRWs. Im Kreis Mettmann wird bei solchen Ereignissen auch ein Feuerwehr-Führungsstab gebildet, der Entsprechendes auf der operativ-taktischen Ebene leistet.

Für Großschadenslagen gibt es in NRW das System der überörtlichen Hilfe, d. h. nicht betroffene Gebietskörperschaften helfen betroffenen Gebietskörperschaften. Hierzu erfolgt zu den bei den Kommunen gemeldeten Schäden auf Kreisebene im Krisenstab eine Einschätzung des Lagebildes, um ggf. bei der Bezirksregierung überörtliche Hilfe zu beantragen. Wichtig sind bei Krisen u.a. die Prioritätensetzung und das richtige Einschätzen der Lage und eine Prognose, um zum Beispiel rechtzeitig zusätzliche Kräfte bei der Bezirksregierung anzufordern.

Innerhalb des Katastrophenschutzes sind die Feuerwehren zuständig für den Brandschutz und technische Hilfeleistungen, wozu u. a. auch der Umgang mit Gefahrgut bei Unfällen und die Dekontamination von Personen und Material im Zusammenhang mit ABC-Stoffen gehören. Unterstützend arbeiten in NRW 241 Einsatzeinheiten mit zusammen über 20.000 ehrenamtlichen Helfern der anerkannten Hilfsorganisationen, wie zum Beispiel Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter Unfallhilfe, Malteser Hilfsdienst und Deutsche Lebensrettungs-Gesellschaft e. V. (DLRG).

In den letzten Jahren wurde der Katastrophenschutz in NRW durch gezielte Maßnahmen des Innenministeriums verbessert, beispielsweise durch die Vereinheitlichung der überörtlichen Hilfe und die Modernisierung der Landesausstattung.³²

Zur Gefahrenabwehr ist das Informationssystem Gefahrenabwehr NRW³³ seit dem Jahr 2006 landesweit in NRW freigeschaltet und wird seitdem kontinuierlich weiterentwickelt.

Das Krisenmanagement durch Krisenstäbe wurde in der Vergangenheit fortentwickelt. Ein Krisenstab ist für die Vorbereitung aller erforderlichen (Verwaltungs-) Maßnahmen, die Veranlassung der Maßnahmen in Abstimmung mit dem politischen Gesamtverantwortlichen und die Kontrolle der Umsetzung verantwortlich. Zu einem Krisenstab gehören alle notwendigen bzw. zuständigen Ämter der jeweils eigenen Verwaltung, andere Behörden und Dritte mit besonderen Kenntnissen im Krisenstab, um gemeinsam eine Schadenslage zu bewältigen. Dabei werden die vom Krisenstab beschlossenen Maßnahmen in den bestehenden Organisationsstrukturen der Behörde umgesetzt.

Für die Warnung und Information der Bevölkerung wurde in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe, bestehend aus dem Bund und den Ländern, das bundesweite Modulare Warnsystem (MoWaS) entwickelt. Das System beruht auf dem vorhandenen satellitengestützten Warnsystem (SatWaS) und überträgt sowohl Warnmeldungen als auch Informationen über eine abgesicherte Verbindung von und zu allen vorhandenen MoWaS-Stationen (Bundesdienststellen und Lagenzentren der Länder). Wichtige Meldungen werden an Radio- und Fernsehstationen sowie die Deutsche Bahn weitergeleitet. Zusätzlich können verschiedene Warnmittel ausgelöst werden. So wurde bereits eine Anbindung von Mobiltelefonen mit der App NINA³⁴ bundesweit 2016 eingeführt. Für die Warnung von lokalen Gefahrenlagen sind in NRW bereits in den meisten Kreisen und kreisfreien Städten MoWas-Sendeanlagen eingerichtet, und damit ist die

³² MIK NRW o. J.b

³³ MIK NRW o. J.a

³⁴ Notfall-Informations- und Nachrichten-App

Analysen zur Klimaanpassung

App in vielen Gebieten aktiv. In NRW wird MoWaS seit dem Jahr 2013 nach und nach auch in allen Leitstellen der Kreise und kreisfreien Städte eingerichtet, um eine schnelle Übermittlung auch von lokalen bzw. regionalen Warnungen zu gewährleisten (z. B. Durchsagen im Radio, Fernsehen und in Zügen). In der Leitstelle des Kreises Mettmann kommt MoWas ebenfalls seit Dezember 2016 zum Einsatz.

Krisenvorsorge und Katastrophenschutz im Kreis Mettmann

Die Begriffe „Krise“ und „Katastrophe“ werden für den Kreis Mettmann (Webseite) folgendermaßen definiert: „Als Krise oder Katastrophe wird ein Geschehen bezeichnet, das Leben oder Gesundheit zahlreicher Menschen oder Tiere, die Umwelt, erhebliche Sachwerte oder die lebensnotwendige Versorgung der Bevölkerung in ungewöhnlichem Maß gefährdet oder schädigt (zum Beispiel Hochwasser oder Stürme, aber auch größere Unglücke mit vielen Geschädigten).“³⁵

Im Notfall sind im Kreis Mettmann die in Deutschland geltenden Telefonnummern für die Polizei (110) und die Feuerwehr bzw. den Notarzt/Rettungsdienst (112) zu wählen. Alle Eingänge von Meldungen werden priorisiert und entsprechend abgearbeitet. Gegebenenfalls wird die Rufbereitschaft des Krisenstabes alarmiert. Die Herstellung der öffentlichen Sicherheit hat generell einen Vorrang gegenüber einer Schadensbeseitigung auf privaten Grundstücken.

Der Kreis Mettmann ist gemeinsam mit den Städten für den Rettungsdienst zuständig und hat für eine schnelle Hilfe bei Notfällen zu sorgen. Dafür gibt es Personal und Löschfahrzeuge in den Städten und teilweise auch in Unternehmen. Dieses Angebot wird durch Rettungshubschrauber ergänzt. Für die Überprüfung, ob die für die Rettungseinsätze eingesetzten Mittel überall und ausreichend zur Verfügung stehen, gibt es einen vom Kreis Mettmann aufgestellten Bedarfsplan für den Rettungsdienst³⁶, der bei Bedarf, spätestens jedoch nach fünf Jahren aktualisiert wird.

Zur Bewältigung der Folgen von Krisen und Katastrophen hat der Kreis Mettmann einen Krisenstab zusammengestellt, der die Einsätze von Feuerwehr, Notärzten, Rettungsdiensten und Hilfsorganisationen unterstützt. Es werden sowohl die behördlichen Abwehrmaßnahmen geplant und koordiniert, als auch die Bevölkerung und die Medien informiert. Der Krisenstab muss der Bezirksregierung Bericht erstatten, diese wiederum dem Innenministerium. Für die Kerngruppe des Krisenstabes (Leitung, Lage und Dokumentation, Medienarbeit) existiert eine ständige Rufbereitschaft und es werden je nach Art der Krise unterschiedliche Behörden beteiligt. Zusätzlich sollte jede kreisangehörige Stadt ihren eigenen Führungsstab vorhalten, der dem Bürgermeister untersteht.

Ferner helfen regelmäßig aktualisierte Notfallpläne dabei, in einer Krise oder Katastrophenlage richtig zu reagieren. Im Kreis Mettmann gibt es verschiedene Notfallpläne:³⁷

- Im Gefahrenabwehrplan wird beschrieben, von welchen Einrichtungen, Objekten oder Betrieben im Kreis Mettmann eventuell eine Gefahr ausgehen kann, und welche Hilfsmittel, Organisationen und Anlagen für das Management solcher Notstände herangezogen werden können.
- Für insgesamt sieben Betriebe im Kreis Mettmann, von denen eine besondere Gefährdung ausgeht, sind Sonderschutzpläne aufgestellt worden.
- Im Einsatzplan für den Massenanfall von Verletzten wird festgelegt, wie Rettungs-

³⁵ Kreis Mettmann 2017

³⁶ Kreis Mettmann 2012

³⁷ Kreis Mettmann 2017

Analysen zur Klimaanpassung

dienste und Krankenhäuser viele Verletzte schnell und qualifiziert mit geeigneten Mitteln transportieren und versorgen können.

- Im Tierseuchenhandbuch ist geregelt, was zu tun ist, um eine sich ausbreitende Tierseuche schnell und erfolgreich bekämpfen zu können.
- Während einer Krise oder nach einer Katastrophe kann es erforderlich werden, Teile der Bevölkerung zu evakuieren. Wie das zu geschehen hat, ist in der Arbeitshilfe für Evakuierungen festgehalten.
- Wenn der Rhein über seine Ufer tritt, gilt für die Stadt Monheim a. R. der Sonderschutzplan für Auswirkungen durch Hochwasser.
- Ein Pandemieplan wurde erstellt, der die Maßnahmen bei einer sich ausbreitenden Seuche des Menschen enthält.

Wichtig ist eine Vorbereitung auf Notfälle/Notsituationen (zum Beispiel Unfälle, Brände oder die Beeinträchtigung der lebensnotwendigen Versorgung der Bevölkerung) und besondere Risiken (zum Beispiel schwere Unwetter, Schneekatastrophen, großflächige Überschwemmungen oder die Freisetzung von Gefahrenstoffen). Hierzu hat das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) die Informationsbroschüre „Ratgeber für die Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen“³⁸ veröffentlicht.

Im Falle einer Katastrophe ist es wichtig, über verschiedene Medien zu informieren, um letztlich alle Betroffenen zu erreichen. Sirenen sind nach Einschätzung des Landes und des Kreises nach wie vor wichtig (v. a. nachts zur Schlafenszeit der Bevölkerung). Das Informieren der Bevölkerung über das Internet ist ein guter Weg, um auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen und notwendige Verhaltensweisen zu kommunizieren. Auch die Information über die Medien (zum Beispiel Wälder nicht betreten, 112 nur im Notfall wählen) ist wichtig.

Zu den eingesetzten Medien zählen im Kreis Mettmann im Einzelnen:³⁹

- "NINA" - Notfall-Informations- und Nachrichten App des Bundes
- Lautsprecherdurchsagen
- Sirenen (einminütiger Heulton = bitte schalten Sie Radio und Fernsehen ein, einminütiger Dauerton mit zweimaliger Unterbrechung = Feueralarm)
- (Lokal-)Radio und Fernsehen
- Bürgertelefon
- Personenauskunftsstelle bei eingetretenen oder befürchteten Personenschäden (Betreiber: Deutsches Rotes Kreuz, Informationen u. a. über vermisste Angehörige)
- Internet.

³⁸ BBK 2013

³⁹ Kreis Mettmann 2017

3 Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Mit der Erstellung des Klimaanpassungskonzepts stellt sich der Kreis Mettmann den Herausforderungen des Klimawandels und damit einem großen gesellschaftlichen Thema dieser Zeit. Vorrangiges Ziel ist die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zur Minimierung möglicher Schäden innerhalb des Kreisgebiets. Zur Zielerreichung werden Leitziele formuliert, Maßnahmen gebündelt, Akteure im Kreis für klimarelevante Projekte und Maßnahmen zusammengeführt und neue Maßnahmen und Projekte entwickelt.

Auf diese Weise unterstützt der Kreis Mettmann nicht nur die Ziele und Vorstellungen der Bundesregierung und der Landesregierung NRW hinsichtlich des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, sondern stärkt auch die kreisweiten Klimaanpassungsaktivitäten. Zur Anfertigung des Maßnahmenkatalogs wurden zunächst Analysen erstellt, ein Workshop durchgeführt und Leitziele entwickelt. Daraus ergaben sich bereits wesentliche Maßnahmenvorschläge zur weiteren Bearbeitung.

In den nachfolgenden Kapiteln werden zunächst die Vorgehensweisen und Ergebnisse des Workshops dargestellt, der insbesondere wesentliche Ergebnisse zur Erarbeitung der Maßnahmen lieferte, anschließend die Leitziele dargestellt und schließlich der ausgearbeitete Maßnahmenkatalog aufgeführt.

3.1 Workshop Klimafolgenanpassung

Im April 2017 führte das Büro BKR Essen einen Workshop zum Thema Klimafolgenanpassung für den Kreis Mettmann durch. Hierzu wurden interessierte Akteure der kreisangehörigen Städte, des Kreises selbst, der Verbände und Bürgerinnen und Bürger geladen.

Neben der Bewusstseinsweiterung zum Thema Klimaanpassung ging es bei dem Workshop in erster Linie um die Entwicklung von Maßnahmen zur Klimaanpassung, mit dem Fokus auf die Kreisebene. Zu den Oberbegriffen Vernetzung, klimaverträgliche Planung und Verkehr wurden Maßnahmen- und Themenvorschläge in Kleingruppen aufgeführt, wobei einige anschließend im Detail ausgearbeitet und gewichtet worden sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse des Workshops aufgeführt, wobei den Maßnahmen jeweils Ziele und Themen zugeordnet wurden.

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**Tabelle 3: Ergebnisse des Workshops zur Klimafolgenanpassung**

Handlungsfelder	Themen	Ziele	Maßnahmenvorschläge (Workshop)
Hochwasser/ Überschwemmungen/ Trinkwasser	Erosion Abflusswege Gebäudeschutz Retention Böden (Versickerung) Gewässerverbesserung Wasserspeicherung Abkopplung Regenwasser	Wasser sparen Grundwasserneubildung stärken Vorbeugender Hochwasserschutz Verbesserung des Mikroklimas	Starkregensimulation Grauwassersysteme Vorsorge an Gebäuden Naturnaher Gewässerausbau Dachbegrünung Wassergefährdende Stoffe Grundwassernutzungen Wasserversorgungskonzepte Verbrauch mindern
Stürme	Grün-/Waldflächen Bäume Waldbewirtschaftung Stadtbegrünung		
Menschliche Gesundheit	Hitze/Wärme Bebauung Versiegelung Klimaparameter Frischluftschneisen	Reduzierung der Versiegelung Reduzierung der Flächeninanspruchnahme Erhalt der Frischluftschneisen Vermeidung von Einrichtungen mit hitzesensiblen Gruppen in Wärmeinseln	Fassadenbegrünung Anlage von Wasserflächen Mobile Bepflanzungen Bewässerung Baulicher Hitzeschutz Orte für Senioren
Verkehr	ÖPNV/SPNV Infrastruktur	Standhaftigkeit/Stärkung der Infrastruktur gegenüber Klimafolgen	Störanfälligkeit von Oberleitungen verbessern Hochwassersichere Gleise Klimaangepasste Fahrzeuge Klimageschützte Orte im Verkehr (Haltestellen, Radverkehr)
(klimaverträgliche) Planung	Flächenverbrauch Versiegelung Innenentwicklung Nachverdichtung Bauleitplanung	Begrünung ausbauen/erhalten Schutz der Freiräume / Frischluftschneisen Versiegelung reduzieren Sicherung der Baumstandorte im Bestand Fokus auf Innenentwicklung	Stadtbegrünung Gewässerverbesserung Klimaschutz-/Klimaanpassung in der Bauleitplanung Frischluftschneisen Pflanzlisten Nachverdichtung Brachen-/Gewerbeentwicklung Verdichtetes Bauen Klimaanalysen für Planungen Klimarelevante Ausgleichsmaßnahmen
Vernetzung	Arbeitskreise Geodaten Warnmanagement	Sensibilisierung der Bevölkerung Bevölkerungsschutz durch Information Erfahrungsaustausch / Wissenstransfer der Städte Bewusstseinsbildung Vereinfachung der Abschätzung von Klimafolgen für die Bauleitplanung	Arbeitskreise Geodatenportal Regionalforum Arbeitskreis auf Städteebene Biotopverbund

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Nicht alle der Maßnahmen sind für den Kreis Mettmann relevant bzw. umsetzbar. Viele der Vorschläge liegen vor allem im Aufgabenbereich der Kommunen. So sind beispielsweise flächendeckende Nachverdichtungsmaßnahmen auf Kreisebene nicht möglich, ebenso wie Dach- und Fassadenbegrünungen. Für diese Bereiche kann der Kreis Mettmann eine beratende Tätigkeit einnehmen oder auf kreiseigenen Liegenschaften mit einer Vorbildfunktion für die Kommunen vorangehen. Zur Erstellung des Maßnahmenkatalogs wurden einige Maßnahmen aufgenommen, ggf. gebündelt und weiter ausgearbeitet.

3.2 Leitziele zur Klimaanpassung

Im Bereich Klimaanpassung wird kein einheitliches Leitbild präsentiert, da der Klimawandel viele verschiedene Themen für den Kreis Mettmann berührt. Stattdessen werden mehrere Leitziele formuliert, die den vielfältigen Herausforderungen der Klimaanpassung gerecht werden und sich vor allem auf die Zuständigkeiten des Kreises beziehen.

Die Leitziele nehmen Bezug auf alle Bereiche der Risikoanalyse, beinhalten jedoch zusätzliche Aspekte und Zielvorstellungen, die sich aus den Analysen und den Ergebnissen des Workshops zur Klimafolgenanpassung ableiten lassen. Dementsprechend werden sowohl Leitziele bezüglich der thermischen Belastung, des Hochwasserschutzes, des Starkregens und des Katastrophenschutzes, als auch der Landwirtschaft, der Infrastruktur oder des Bodenschutzes definiert.

Da der Klimawandel unaufhaltsam ist, sind die Leitziele in erster Linie auf die Minderung von Schäden und den Schutz vorhandener Ressourcen ausgerichtet und haben so alle eine Verbesserung der Anpassungskapazität zum Ziel. Des Weiteren dienen die Leitziele als eine weitere wesentliche Grundlage für die Formulierung der Maßnahmen. Leitziele der Klimaanpassung sind:

- Gesundheitsrisiken hitzesensibler Bevölkerungsgruppen mindern
- Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt mindern
- Flächensicherung für den Hochwasserschutz
- Bodenschutz auch im Klimawandel gewährleisten
- Auswirkungen des Klimawandels in der Landschaftsplanung berücksichtigen
- Anpassung der Landbewirtschaftung an den Klimawandel
- Aufbau klimaplastischer und möglichst vorratsreicher Wälder
- Aktiver Waldumbau – der Natur auf die Sprünge helfen
- Ausfälle von Infrastrukturen durch Naturschäden minimieren
- Siedlungsentwicklung in Bereichen mit Klimagefahren vermeiden
- Modellprojekte zum klimawandelangepassten Bauen und Sanieren entwickeln
- Städteübergreifende Informationssysteme als Bausteine zur Selbsthilfe ausbauen
- Den Kreis als kompetenten Berater der kreisangehörigen Städte qualifizieren
- Aufbau einer „Schwammstadt“: Nutzung der „Oberfläche“ von Siedlungsgebieten zur Etablierung eines differenzierten Systems zur Aufnahme von Starkregen.

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

3.3 Maßnahmenkatalog für den Kreis Mettmann

Aus den vorangegangenen Analysen und dem Workshop zur Klimafolgenanpassung lassen sich verschiedene Zielvorstellungen bezüglich der Entwicklung des Kreises Mettmann im Bereich Klimaanpassung ableiten. Um diesen Vorstellungen nachzukommen werden zunächst Handlungsfelder entwickelt, denen dann anschließend die verschiedenen Maßnahmen zugeordnet werden. Die Handlungsfelder lauten wie folgt:

- Handlungsfeld Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz
- Handlungsfeld Grünflächen, Landwirtschaft und Wald
- Handlungsfeld Liegenschaftspolitik
- Handlungsfeld Gesundheit
- Handlungsfeld Kommunikation und planerische Vorsorge
- Handlungsfeld Vernetzung
- Handlungsfeld Verkehr.

Handlungsfeld Wasserwirtschaft/Hochwasserschutz:

Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz sind wichtige Bereiche, auf die sich der Klimawandel auf verschiedene Weise auswirkt. Bedeutsame Themen sind hierbei Erosion, Gebäudeschutz, Bodenversickerung, Retention, Wasserspeicherung, Abflusswege und die Abkopplung des Regenwassers. Auch hinsichtlich der Wasserwirtschaft bzw. des Hochwasserschutzes ergeben sich für den Kreis Mettmann konkrete Zielsetzungen.

Handlungsfeld Grünflächen, Landwirtschaft und Wald:

Das Handlungsfeld beinhaltet sowohl mögliche Auswirkungen durch Stürme auf die Wälder innerhalb des Kreisgebiets, wie auch hitzebezogene Folgen. Die Landwirtschaft ist insbesondere durch Trockenheit und Erosion gefährdet, die Waldbewirtschaftung und die Stadtbegrünung sind wichtige Handlungsfelder zur Minderung von Schäden und Gefahren.

Handlungsfeld Liegenschaftspolitik:

Im Bereich seiner Liegenschaften hat der Kreis Mettmann einen großen Handlungsspielraum. Dementsprechend gilt es die Potenziale, die dieses Handlungsfeld bietet, im größtmöglichen Maße zu nutzen. In der Liegenschaftspolitik kann Klimaanpassung insbesondere durch Flächenmanagement oder die Umsetzung beispielgebender Modellprojekte befördert werden.

Handlungsfeld Gesundheit:

Auf das Handlungsfeld Gesundheit beziehen sich verschiedene Themenbereiche, die vor allem mit Hitze bzw. Wärme in Verbindung gebracht werden. Versiegelungsgrad, Bebauungsdichte und Klimaparameter sind dabei wichtige Einflussfaktoren, die auf die menschliche Gesundheit positiv bzw. negativ einwirken können.

Handlungsfeld Kommunikation und planerische Vorsorge:

Die Anpassung an den Klimawandel kann auch mit planerischen Instrumenten gefördert werden. Dabei kann der Kreis eine klimagerechte Bauleitplanung der Städte beispielsweise mit einer Checkliste zur Klimaverträglichkeit unterstützen, und selbst das Instrument der Landschaftsplanung zur Sicherung und Vernetzung klimawirksamer Freiflächen nutzen.

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Handlungsfeld Vernetzung:

Das Handlungsfeld Vernetzung beinhaltet wesentliche Bausteine zur umfassenden Information, zum Erfahrungsaustausch der kreisangehörigen Städte untereinander und zum Wissenstransfer der Bevölkerung und führt letztlich zur effektiveren Umsetzung von Maßnahmen.

Handlungsfeld Verkehr:

Auch der Bereich Verkehr kann von Folgen des Klimawandels betroffen sein. Dabei muss vor allem auf eine klimaangepasste Infrastruktur und einen klimaangepassten ÖPNV/SPNV geachtet werden.

Den Handlungsfeldern werden anschließend entsprechende Maßnahmen zugeordnet. Die Maßnahmen werden in Form von Steckbriefen dargestellt, die sowohl die Zielsetzung, eine Beschreibung und den zeitlichen Rahmen als auch eine genaue Auflistung der beteiligten Akteure und der Kosten beinhalten. Am Ende jedes Steckbriefs erfolgt eine Bewertung, die zwischen einem Stern und drei Sternen variiert. Dabei beschreiben drei Sterne eine hohe Priorität, wohingegen ein Stern auf eine weniger bedeutsame Maßnahme hinweist. Die Bewertung erfolgt nach dem Verhältnis der Kosten gegenüber dem Nutzen und der Umsetzbarkeit der Maßnahme.

Insgesamt ergeben sich 16 Maßnahmen, von denen 10 als prioritär (fünf Sterne), 5 als bedeutsam (drei Sterne) und eine als weniger bedeutsam (ein Stern) eingestuft werden.

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.1 Handlungsfeld Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz**

KA 1.1 Steckbrief: Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementpläne	
Handlungsfeld:	Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz
Leitziele Klimaanpassung:	Flächensicherung für den Hochwasserschutz, städteübergreifende Informationssysteme als Bausteine zur Selbsthilfe ausbauen
Zielsetzung der Maßnahme:	Der Kreis Mettmann setzt auf die Beratung und Beteiligung der kreisangehörigen Städte zum Thema Klimafolgenanpassung.
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Die Erarbeitung der Hochwasserrisikomanagementpläne erfolgt in Nordrhein-Westfalen (NRW) für die jeweiligen Anteile an den Flussgebiets-einheiten (FGE) Rhein, Maas, Ems und Weser unter der Federführung der Bezirksregierungen. Sie haben mit den zuständigen Akteuren (Kommunen, Kreise, Wasser- und Deichverbände) und anderen interessierten Stellen (z. B. Land- und Forstwirtschaft, Umweltverbänden, Wirtschafts- und Kulturinstitutionen und Bürgerinitiativen) einen gemeinsamen Plan zur Minimierung der Hochwasserrisiken in der jeweiligen Region erarbeitet. Die Pläne gelten jeweils für sechs Jahre (Zeitraum für den ersten Plan: 2016-2021) und werden turnusmäßig aktualisiert. Der für den Kreis Mettmann geltende Teilplan beinhaltet Maßnahmen, die umgesetzt werden müssen. Der Kreis Mettmann kann die betroffenen Städte bei der Identifikation und Umsetzung der für sie geltenden Maßnahmen unterstützen.
Arbeitsschritte:	1. Bedarfsabfrage der Städte bei der Hochwasserrisikomanagementplanung 2. Abstimmung des weiteren Vorgehens mit den interessierten kreisangehörigen Städten 3. Zielformulierung 4. Entwicklung von Maßnahmentypen 5. Kurzbericht
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Auswirkungen durch Umsetzung der identifizierten Maßnahmen sind möglich.
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 1.2

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Federführung:	Untere Wasserbehörde (70-22)		
Projektträger:	Untere Wasserbehörde (70-22)		
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, Wasser- und Deichverbände, interessierte Stellen		
Durchführungszeitraum	2019		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Privatpersonen, Institutionen, kreisangehörige Städte, Land- und Forstwirtschaft, Planungsämter, Naturschutz, Wasserwirtschaftsbehörden etc., Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz		
Öffentlichkeitsarbeit:	Veröffentlichung der HWGK/HWRK über das Internet: http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/HWRMRL/Risiko-_und_Gefahrenkarten#Bericht_zur_Erstellung_der_Hochwassergefahrenkarten_und_Hochwasserrisikokarten_in_NRW		
Kooperationsaufwand	Hoch		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	500,00 € (Treffen)		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Wichtige Maßnahmen bezüglich des Hochwasserschutzes, geringer Kostenaufwand durch Personal		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 1.2 Steckbrief: Informationen und Beratung zur baulichen Vorsorge gegen Überflutung und zur Vorsorge an Gebäuden sowie zur Dach- und Fassadenbegrünung	
Handlungsfeld:	Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz
Leitziele Klimaanpassung:	Beratung und Information als Bausteine zur Selbsthilfe ausbauen
Zielsetzung der Maßnahme:	Beratungsfunktion des Kreises Mettmann (Untere Wasserbehörde)
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschrei- bung:	Der Kreis Mettmann kann in Kooperation mit den kreisangehörigen Städten eine beratende Tätigkeit bzgl. des Gebäudeschutzes vor Hochwasser und Sturzfluten einnehmen. Besitzer und Bewohner in potenziellen Überschwemmungsgebieten werden über Gefahren und Maßnahmen informiert, um Vorsorge zu treffen und potentiellen Schäden entgegen zu wirken. Teilweise werden auch Beratungsleistungen durch die Verbraucherzentrale angeboten. Hier ist zu prüfen, in wieweit dies bereits im Kreis Mettmann geschieht und ob die Beratungsleistungen in eine größere Beratungskampagne integriert werden können.
Arbeitsschritte:	1. Erstellung von Informationsmaterialien (z.B. eines Flyers) durch den Kreis Mettmann in Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Städten; Grundlage z.B. unter https://difu.de/publikationen/difu-berichte-32015/klimaanpassung-in-die-verwaltung-integrieren.html 2. Verbreitung der Informationen auf unterschiedlichen Informationskanälen an die Hauseigentümer etc. (z.B. Versendung eines Flyers als Anlage zum Grundsteuerbescheid)
Bezug zur demografi- schen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöp- fung	Geringe Auswirkungen durch die Umsetzung der Maßnahme zu erwarten.
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KS 1.4, KA 1.1
Federführung:	Untere Wasserbehörde (70-22)
Projektträger:	Untere Wasserbehörde (70-22)
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, Klimaschutzmanagement, Verbraucherzentrale NRW

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Durchführungszeitraum	2020		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Hausbesitzer, Bevölkerung, Stadtverwaltung, Wohnungsgesellschaften, Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe		
Öffentlichkeitsarbeit:	Maßnahme dient der Bürgerinformation und Beratung		
Kooperationsaufwand	Gering		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	500,00 € (Treffen)		
- Öffentlichkeitsarbeit	5.000,00 € (Infomaterial)		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Die Prüfung des möglichen Sponsorings erfolgt entsprechend den Allgemeinen Rahmenbedingungen für Sponsoring-Leistungen bei der Kreisverwaltung Mettmann.		
Bewertungskriterien	Wichtige Maßnahme hinsichtlich der Aktivierung von Betroffenen auch im Verhältnis zum Kostenaufwand (Druckkosten, ggfls. Versand des Flyers an Grundeigentümer über Grundsteuerbescheid)		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 1.3 Steckbrief: Sicherung der Trinkwasserversorgung	
Handlungsfeld:	Wasserwirtschaft
Leitziele Klimaanpassung:	Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt mindern
Zielsetzung der Maßnahme:	Sicherung der Trinkwasserversorgung (ausreichende Menge und Qualität des Trinkwassers)
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Es gilt die Wasserversorgung an die sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen anzupassen. Dabei geht es unter anderem um den Schutz und die Sicherung der Einzugsgebiete.
Arbeitsschritte:	1. Bedarfsabfrage der Städte im Bereich der klimawandelangepassten Trinkwasserversorgung 2. Abstimmung des weiteren Vorgehens mit den interessierten kreisangehörigen Städten 3. Ggfls. Unterstützung und Beratung der Städte bei der Sicherstellung der klimawandelangepassten Trinkwasserversorgung 4. Initiierung einer Plattform für den Erfahrungsaustausch
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 5.2
Federführung:	Umweltamt (70)
Projektträger:	Untere Wasserbehörde (70-22)
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, Amt 53, Wasserversorger, Bevölkerungsschutz, evtl. BRW
Durchführungszeitraum	Ab 2022
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig
Zielgruppe:	Kreisangehörige Städte
Öffentlichkeitsarbeit:	Presse, Online-Artikel im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
Kooperationsaufwand	Gering

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	550,00 € (Bewirtung)		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Sicherung des Trinkwassers ist eine wichtige Aufgabe, die thematisiert werden sollte. Daher sollte frühzeitig auf das Thema eingegangen werden, auch wenn derzeit noch keine akute Problemlage vorherrscht.		
Gesamtbewertung der Maßnahme	***		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.2 Handlungsfeld Grünflächen, Landwirtschaft und Wald**

KA 2.1 Steckbrief: Landschaftsplanung: Klimagerechte Landschaftspflege, Waldbewirtschaftung, Mischwälder, sturmresistente Baumpflanzungen	
Handlungsfeld:	Grünflächen, Landwirtschaft und Wald
Leitziele Klimaanpassung:	Auswirkungen des Klimawandels in der Landschaftsplanung berücksichtigen
Zielsetzung der Maßnahme:	Optimierte Integration der Klimaanpassungsmaßnahmen in die Landschaftsplanung (Planungsamt - Untere Naturschutzbehörde (UNB))
Maßnahmenbeginn:	Mittelfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Der Kreis Mettmann setzt als Träger der Landschaftsplanung Maßnahmen zur Klimaanpassung in der Landschaftsplanung um und erfüllt damit auch die Zielsetzung des § 1BNatSchG. Die Bearbeitung der Schutzgüter der Landschaftsplanung (Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft, Erholung) soll um die Untersuchung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels und die Formulierung möglicher Maßnahmen der Landschaftsplanung erweitert werden. Dazu ist ggf. noch eine Methodik zu entwickeln, um die Integration klimawandelbezogener Inhalte und Aussagen in die Landschaftsplanung zu optimieren.
Arbeitsschritte:	1. Analyse von Konfliktfeldern und Handlungsoptionen 2. Vulnerabilitätsanalyse 3. Anpassungserfordernisse und Ziele 4. Entwicklung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die reg. Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Nein
Federführung:	Untere Naturschutzbehörde (61-3)
Projektträger:	Untere Naturschutzbehörde (61-3)
Beteiligte Akteure:	Kreisangehörige Städte

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Durchführungszeitraum	ab 2024 fortlaufend		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Klimaschutzmanagement, Hausbesitzer, Bevölkerung, Stadtverwaltung, Wohnungsgesellschaften, mittelständische und landwirtschaftliche Betriebe		
Öffentlichkeitsarbeit:	Maßnahme dient der Bürgerinformation und Beratung		
Kooperationsaufwand	Mittel		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Gesamtbewertung der Maßnahme	***		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 2.2 Steckbrief: Beratung der kreisangehörigen Städte zur Verbesserung des Stadtklimas	
Handlungsfeld:	Grünflächen, Landwirtschaft und Wald
Leitziele Klimaanpassung:	Verbesserung des Stadtklimas durch Freiflächenschutz/-entwicklung
Zielsetzung der Maßnahme:	- Höhere Lebensqualität schaffen/ Aufenthaltsqualität an hitze-sensiblen Einrichtungen/ Orten - Belastung der Bevölkerung verringern - Verbesserung des Stadtklimas - Sicherung bestehender Grünflächenpotenziale
Maßnahmenbeginn:	Mittelfristig
Maßnahmenbeschrei- bung:	Der Kreis Mettmann kann zu diesen Themen eine beratende Tätigkeit einnehmen: - Erstellung von regional geeigneten Pflanzlisten - Anbau von hitze- und trockenbeständiger Arten und Sorten - Grünflächen können auf Brachen oder Baulücken angelegt werden - Klimagerechte Optimierung der Bepflanzungen an hitzesensiblen Einrichtungen/ Orten
Arbeitsschritte:	1. Ermittlung des Unterstützungsbedarfs bei den kreisangehörigen Städten durch Netzwerkarbeit 2. Beratende Unterstützung der Städte bei der Analyse der stadtklimatischen Hotspots und Straßenräume 3. Beratung der kreisangehörigen Städte bei klimawandelangepassten Pflanzmaßnahmen 4. Zusammenstellung von Pflanzlisten und Bereitstellung für die kreisangehörigen Städte
Bezug zur demografi- schen Entwicklung	Ja

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte		
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Nein		
Federführung:	Untere Naturschutzbehörde (61)		
Projekträger:	Untere Naturschutzbehörde (61)		
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte (Planungs- und Grünflächenämter), Träger (von Pflegeeinrichtungen etc.), Wohnungsgesellschaften		
Durchführungszeitraum	ab 2024 fortlaufend		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Grünflächenämter der Städte, hitzesensible Bevölkerung(-sgruppen), Träger (von Pflegeeinrichtungen etc.), Wohnungsgesellschaften, Grundbesitzer		
Öffentlichkeitsarbeit:	Erfolgt durch die kreisangehörigen Städte		
Kooperationsaufwand	Hoch		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Es ist eine einfach umsetzbare und kostengünstige Maßnahme, die einen großen Beitrag bezüglich des Hitzeschutzes und zur Motivation der Bevölkerung und der kreisangehörigen Städte leisten kann.		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.3 Handlungsfeld Liegenschaftspolitik**

KA 3.1 Steckbrief: Klimaanpassungsmaßnahmen auf kreiseigenen Liegenschaften	
Handlungsfeld:	Liegenschaftspolitik
Zielsetzung aus Leitbild:	Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung werden insbesondere auch bei den kreiseigenen Liegenschaften umgesetzt.
Zielsetzung der Maßnahme:	Vorbildfunktion des Kreises Mettmann gegenüber den kreisangehörigen Städten einnehmen sowie Schutz gegenüber Starkregen, Hitze und Sturm
Maßnahmenbeginn:	Langfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Auf kreiseigenen Liegenschaften sollen effektiv und anschaulich Klimaanpassungsmaßnahmen umgesetzt werden.
Arbeitsschritte:	1. Analyse klimarelevanter Potenziale 2. Qualifizierung von Maßnahmen zur Verbesserung des Kleinklimas und Vorsorge gegen Naturschäden 3. Umsetzung der Maßnahmen 4. Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Tag der Offenen Tür)
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die reg. Wertschöpfung	Eventuell Ersatz von Klimatisierung, Schutz gegenüber Starkregen, Hitze und Sturm.
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 3.2, KA 3.3
Federführung:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Projektträger:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Beteiligte Akteure:	Amt 10, Klimaschutzmanagement
Durchführungszeitraum	ab 2030
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☒ nicht vorhanden / ☐ nicht notwendig
Zielgruppe:	Bevölkerung, kreisangehörige Städte
Öffentlichkeitsarbeit:	Projekte als Vorbildfunktion und Anregung für die Bevölkerung ins Internet stellen; Tag der Offenen Tür
Kooperationsaufwand	gering

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☒ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Die Maßnahme hat Vorbildfunktion und ist aufgrund des sofortigen Flächenzugriffs leicht umsetzbar; aber i.d.R. mit hohen Investitionskosten verbunden. Evtl. BMUB-Förderung „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“, Zuschüsse in Höhe von 50 % der anfallenden Kosten für Sach- und Personalausgaben von externen Dritten, Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung.		
Gesamtbewertung der Maßnahme	***		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 3.2 Steckbrief: Modellprojekt: Klimafreundliche Infrastruktureinrichtung	
Handlungsfeld:	Liegenschaftspolitik
Leitziele Klimaanpassung:	Modellprojekte zum klimawandelangepassten Bauen und Sanieren entwickeln
Zielsetzung der Maßnahme:	- kreiseigene Infrastruktureinrichtung modellhaft an den Klimawandel anpassen - Vorbildfunktion für Städte, Investoren und Projektträger
Maßnahmenbeginn:	Mittelfristig
Maßnahmenbeschreibung:	- Bepflanzung von Freiflächen - Beschattung von Verkehrsflächen - Klimagerechte Gestaltung der Erschließungsflächen (Niederschlagswasser soll geregelt abfließen, Gebäude schützen) - Abkopplung (Rückbau) von versiegelten Flächen oder Planung von Retentionsflächen, zur Entlastung des Kanalnetzes
Arbeitsschritte:	1. Geeignete Infrastruktureinrichtungen auswählen 2. Schwachpunkte identifizieren 3. Konzept erstellen 4. Maßnahmen umsetzen
Bezug zur demografischen Entwicklung	Eventuell
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Auswirkungen bei Beauftragung regionaler Anbieter. Auf Grund des noch unbekannten Umfangs nicht genau bezifferbar.
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	3.1, 3.3
Federführung:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Projektträger:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Beteiligte Akteure:	70-22, Klimaschutzmanagement
Durchführungszeitraum	ab 2030
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☒ nicht vorhanden / ☐ nicht notwendig
Zielgruppe:	Städte, Bevölkerung

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Öffentlichkeitsarbeit:	Projekte als Vorbildfunktion und Anregung für die Bevölkerung ins Internet stellen; Tag der Offenen Tür		
Kooperationsaufwand	gering		
Erwartete Kosten für: - Sachausgaben - Öffentlichkeitsarbeit - Externe Dienstleistungen	Nicht bezifferbar		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☒ Förderungen (KSI Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement)
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Diese Maßnahme hat große Vorbildfunktion und ist aufgrund des sofortigen Flächenzugriffs leicht umsetzbar; i.d.R. mit hohen Kosten verbunden. Evtl. BMUB-Förderung „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“, Zuschüsse in Höhe von 50 % der anfallenden Kosten für Sach- und Personalausgaben von externen Dritten, Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung.		
Gesamtbewertung der Maßnahme	***		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 3.3 Steckbrief: Baulicher Hitzeschutz auf kreiseigenen Liegenschaften	
Handlungsfeld:	Liegenschaftspolitik
Leitziele Klimaanpassung:	Gesundheitsrisiken hitzesensibler Bevölkerungsgruppen mindern
Zielsetzung der Maßnahme:	- Umsetzung eines baulichen Hitzeschutzes auf kreiseigenen Liegenschaften - Energie sparen
Maßnahmenbeginn:	Langfristig
Maßnahmenbeschrei- bung:	Kreiseigene Liegenschaften bzgl. des Hitzeschutzes an den Klimawandel anpassen. Die Konzepterstellung könnte über ein externes Büro erfolgen. Die genaue Ausgestaltung der Maßnahme wird im weiteren Verlauf abgestimmt.
Arbeitsschritte:	1. Untersuchung, welche kreiseigenen Liegenschaften Hitzeschutz benötigen bzw. hitzesensibel sind 2. Konzept bezüglich des Hitzeschutzes entwickeln (bspw. Dach- und Fassadenbegrünung, Innenraumklima verbessern, Aufbau eines Energie Controllings) 3. Maßnahmenplan aufstellen und umsetzen
Bezug zur demografi- schen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöp- fung	Auswirkungen bei Beauftragung regionaler Anbieter. Auf Grund des noch unbekannten Umfangs nicht genau bezifferbar.
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 3.1, KA 3.2
Federführung:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Projekträger:	Amt für Hoch- und Tiefbau (23)
Beteiligte Akteure:	Zentrale Dienste (11), Gesundheitsamt (53)
Durchführungszeitraum	ab 2030
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☒ nicht vorhanden / ☐ nicht notwendig
Zielgruppe:	Bevölkerung, kreisangehörige Städte, Beschäftigte des Kreises Mettmann
Öffentlichkeitsarbeit:	Projekte als Vorbildfunktion und Anregung für die Bevölkerung
Kooperationsaufwand	Gering

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	40.000 € (für Machbarkeitsstudie, endgültiger Umfang erst nach weiteren Abstimmungen abschätzbar)		
Finanzierungsmöglichkeiten	■ Haushalt	□ Gebühren	■ Förderungen BMUB-Förderung „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Einfach umsetzbare Maßnahme bezüglich der Vermeidung von Hitzeinseln, dient als Vorbild und Anregungen für die Bevölkerung / kreisangehörigen Städte. Evtl. BMUB-Förderung „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“, Zuschüsse in Höhe von 50 % der anfallenden Kosten für Sach- und Personalausgaben von externen Dritten, Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung.		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.4 Handlungsfeld Gesundheit**

KA 4.1 Steckbrief: Informations- und Verhaltensvorsorge zu Hitzewellen (Hitzeaktionspläne)	
Handlungsfeld:	Gesundheit
Leitziele Klimaanpassung:	Gesundheitsrisiken hitzesensibler Bevölkerungsgruppen mindern
Zielsetzung der Maßnahme:	- Informations- und Verhaltensvorsorge soll innerhalb des Kreises Mettmann ausgebaut werden - Präventionsberatung der Bevölkerung - Interkommunale Maßnahmen im Kreis Mettmann
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Handlungsempfehlungen / Kernbausteine: - Zentrale Koordinierung und interdisziplinäre Zusammenarbeit - Nutzung eines Hitzewarnsystems - Information und Kommunikation - Reduzierung von Hitze in Innenräumen - Besondere Beachtung von Risikogruppen - Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme - Langfristige Stadtplanung und Bauwesen
Arbeitsschritte:	1. Zusammenstellung geeigneter Schutzmaßnahmen vor Hitzewellen (ggfls. Durchführung eines Workshops) 2. Erfahrungsaustausch mit Städten und Trägern klimasensibler Einrichtungen, Bildung von Netzwerken 3. Informationsveranstaltungen in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, Kindergärten 4. Erstellung von Informationsmaterialien und Aktionsplänen
Bezug zur demografischen Entwicklung	Ja
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 1.2
Federführung:	Bevölkerungsschutz (32), Gesundheitsamt (53)
Projekträger:	Bevölkerungsschutz (32), Gesundheitsamt (53)

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, Kreisangehörige Städte in Kooperation mit Ärzten, Apotheken, Betreuungs- und Pflegeeinrichtungen, Schulen und Kindergärten		
Durchführungszeitraum	Ab 2019		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Klimasensible Bevölkerungsgruppen, Träger von klimasensiblen Einrichtungen		
Öffentlichkeitsarbeit:	Maßnahme dient u.a. der Bürgerinformation und Beratung		
Kooperationsaufwand	hoch		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	50.000 € (Konzept und Umsetzung)		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☒ Förderungen (BMUB-Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels)
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Geförderte und damit kostengünstige sowie leicht umsetzbare Maßnahme zum Thema Hitzewellen (BMUB-Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, Zuschüsse in Höhe von 50 % der anfallenden Kosten für Sach- und Personalausgaben von externen Dritten, Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung)		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 4.2 Steckbrief: Anpassung der Einsatzstrategien des Katastrophenschutzes	
Handlungsfeld:	Gesundheit
Ziele aus Leitbild:	Der Katastrophenschutz wird auf die Erfordernisse von Klimafolgen vorbereitet und optimiert.
Zielsetzung der Maßnahme:	- Anpassung der Handlungsstrategien auf veränderte Schadenspotenziale - Kommunikation auf und zwischen allen Ebenen
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Der Klimawandel weitet die bisherigen Aufgaben des Bevölkerungsschutzes aus. Hier ist es nötig, bestehende Verwundbarkeiten abzumildern und parallel die Anpassungskapazität zu steigern. Dazu ist es hilfreich, die Kommunikation des Bevölkerungsschutzes des Kreises Mettmann mit den kreisangehörigen Städten und Hilfsorganisationen fortlaufend auf möglichen Optimierungsbedarf hin zu untersuchen. Zusätzlich sollte geprüft werden, ob das Fahrzeugkonzept der Feuerwehr angepasst werden muss, wie das beispielsweise in Wuppertal geschehen ist. Hier sollte ein Erfahrungsaustausch gesucht werden, um Handlungsmöglichkeiten und -erfordernisse zu prüfen.
Arbeitsschritte:	1. Überprüfung der bestehenden Strukturen auf Verbesserungsmöglichkeiten 2. Umsetzung der geeigneten Maßnahmen 3. Ggfls. Veröffentlichung durch Internet und Flyer
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Nein
Federführung:	Bevölkerungsschutz (32-1)
Projekträger:	Bevölkerungsschutz (32-1)
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, Feuerwehren, Hilfsorganisationen, Bezirksregierung
Durchführungszeitraum	ab 2019

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Bevölkerung, kreisangehörige Städte, Hilfsorganisationen		
Öffentlichkeitsarbeit:	Information durch Internet und Apps		
Kooperationsaufwand	Hoch		
Erwartete Kosten für: - Sachausgaben - Öffentlichkeitsarbeit - Externe Dienstleistungen	Nur falls Fahrzeugkonzept geändert wird und dies zu weiteren Kosten führt.		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Leichte Umsetzbarkeit bei hohem Nutzen und ggf. Möglichkeiten der Klimainformation der Bevölkerung		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.5 Handlungsfeld Kommunikation und planerische Vorsorge**

KA 5.1 Steckbrief: Klimaverträglichkeit in der Bauleitplanung, Klima-Checkliste	
Handlungsfeld:	Kommunikation und planerische Vorsorge
Leitziele Klimaanpassung:	Den Kreis Mettmann als kompetenten Berater der kreisangehörigen Städte qualifizieren
Zielsetzung der Maßnahme:	Systematische Berücksichtigung von: - Schutz der Freiräume, Frischluftschneisen, etc. - Versiegelung reduzieren, Stadtklima erhalten/ verbessern - Schutz von Klima und Umwelt
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Die Erarbeitung einer Muster-Checkliste zur Berücksichtigung von Klima- und Umweltschutzaspekten in der Bauleitplanung (bspw. Freiraumschutz, Begrünung, Innenentwicklung, etc.) kann eine Hilfestellung für die kreisangehörigen Städte sein. Hier bietet die Checkliste der Stadt Velbert „Klimaschutz in der Bauleitplanung“ ein praxistaugliches Musterbeispiel. Im Rahmen von Stellungnahmen zu kommunalen Planungen sollte auf IST-Analysen (Klimafaktoren wie z.B. Kaltluftschneisen auswerten, Entsiegelungspotenziale) zurückgegriffen werden, um auf potenzielle Erfordernisse aus Sicht der Anpassung an den Klimawandel hinzuweisen.
Arbeitsschritte:	Erarbeitung eines Leitfadens / einer Checkliste zur Gewährleistung der Klimaverträglichkeit bei Planungen und Bauvorhaben
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Nein
Federführung:	Kreis Mettmann
Projekträger:	Kreis Mettmann
Beteiligte Akteure:	Planungsamt (61), Klimaschutzmanagement, Politik und Verwaltung und Klimaschutzverantwortliche/-manager der kreisangehörigen Städte
Durchführungszeitraum	2019

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Bevölkerung, Stadtverwaltungen		
Öffentlichkeitsarbeit:	Internet		
Kooperationsaufwand	Gering		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Hoher Nutzen bei gleichzeitig niedrigen Kosten (nur Personal), leichte Umsetzbarkeit		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 5.2 Steckbrief: Flächenrecycling	
Handlungsfeld:	Kommunikation und planerische Vorsorge
Leitziele Klimaanpassung:	Verbesserung des Stadtklimas durch Freiflächenschutz/-entwicklung
Zielsetzung der Maßnahme:	Unterstützung der Städte bei der Innenentwicklung und der nachhaltigen Flächenentwicklung
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Kreisweite Untersuchung der Flächenrecyclingpotenziale in den Städten mit Entwicklungsperspektive für Wohnen und Gewerbe. Vor dem Hintergrund der Siedlungsflächenknappheit im Kreis Mettmann ist die Ausschöpfung der Innenentwicklungspotenziale in den kreisangehörigen Städten ganz wesentlich für die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum, für die gewerbliche Entwicklung, für die Schonung der Erholungsräume im Freiraum und nicht zuletzt für die Reduzierung der Infrastrukturfolgekosten pro Kopf. Die Analyse des Flächenrecyclingpotenzials sowie die Erforschung der Gründe für bislang ausbleibendes Flächenrecycling unter Einbeziehung der stadtplanerischen Perspektiven schaffen dabei wichtige Impulse für Planung und Flächenentwicklung bei den relevanten Akteuren. Die Bedeutung von Flächen für die Siedlungsentwicklung hat ggf. auch Einfluss auf die Priorisierung der Altlastensanierung im Kreisgebiet.
Arbeitsschritte:	1. Analyse des Flächenrecyclingpotenzials in Kooperation mit den kreisangehörigen Städten auf der Basis abgestimmter Kriterien, 2. Beauftragung eines externen Fachbüros mit einschlägiger Erfahrung zur Recherche und Zusammenführung aller Ergebnisse, 3. Herausarbeiten der planerischen Perspektive für die Zuführung von städtischen Brachen, Leerständen und Mindernutzungen zu einer angemessenen und bedarfsgerechten Wohn- oder Gewerbenutzung. 4. Integration von Planung und Priorisierung von Altlastensanierungen
Bezug zur demografischen Entwicklung	Förderung der bedarfsgerechten Schaffung und Sicherung von Wohnraum und Gewerbeflächen sowie der Reduzierung von Infrastrukturfolgekosten pro Einwohner.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Positive Auswirkungen, sofern die Anregungen aus der Untersuchung durch die kreisangehörigen Städte und private Akteure umgesetzt werden.

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Noch nicht absehbar, Potenziell kann diese Maßnahmen alle raumbedeutsamen Maßnahmen und Projekte betreffen.		
Federführung:	Planungsamt (61)		
Projektträger:	Planungsamt (61)		
Beteiligte Akteure:	70-21 (bei Brachflächen mit Altlastenhintergrund), Wirtschaftsförderung, Klimaschutzmanagement, Kreisangehörige Städte		
Durchführungszeitraum	Ab 2019		
Kreistagsbeschluss:	☒ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☐ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Bevölkerung, Grundbesitzer, Stadtplanung, Projektentwickler		
Öffentlichkeitsarbeit:	Projektbegleitende Pressearbeit		
Kooperationsaufwand	Hoch		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	100.000,00 € (Studie)		
Finanzierungsmöglichkeiten	☒ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Entscheidende Maßnahme zur Reduzierung des Flächenverbrauchs.		
Gesamtbewertung der Maßnahme			

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.6 Handlungsfeld Vernetzung**

KA 6.1 Steckbrief: Kreisweiter Arbeitskreis zur Klimaanpassung	
Handlungsfeld:	Vernetzung
Zielsetzung im Leitbild:	Der Kreis Mettmann setzt auf Beratung und Beteiligung der kreisangehörigen Städte im Bereich Anpassung an die Folgen des Klimawandels.
Zielsetzung der Maßnahme:	• Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer in baurechtlichen Angelegenheiten • Bewusstseinsbildung • Beratung und Diskussion zu den Themen: 1. Stadtklimaanalyse: stellt die Einflüsse von Klimafaktoren, Verteilung von Klimatopen und Risiken der thermischen Verhältnisse dar 2. Simulation von Starkregen: Planungsempfehlungen können durch Simulationen besser beurteilt und bewertet werden. Verbessert den Überflutungsschutz 3. Pflanzlisten: Langfristige Sicherung der Baumstandorte in der Stadt mit hitze- und frostbeständigen Pflanzen
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	• bedarfsabhängiger Erfahrungsaustausch mit den kreisangehörigen Städten mit / zu Themenschwerpunkten • Vorstellung von guten Beispielen aus dem Kreisgebiet, sowie von externen Experten (überregional)
Arbeitsschritte:	1. Gründung des Arbeitskreises 2. Themenfindung / -bearbeitung 3. Gemeinsame Umsetzung von Maßnahmen
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 5.1

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Federführung:	Planungsamt (61)		
Projektträger:	Planungsamt (61)		
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, themenbezogene Akteure und Experten (Gesundheit, Forstamt, Landwirtschaft, Wasser etc.), Klimaanpassungsnetzwerker der EA.NRW		
Durchführungszeitraum	Ab 2024 fortlaufend		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Kreisangehörige Städte, Grundbesitzer, Bevölkerung		
Öffentlichkeitsarbeit:	Internet		
Kooperationsaufwand	Mittel		
Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Maßnahme kann Beitrag bezüglich der Themen Hochwasserschutz und Hitzeinseln leisten, leicht umsetzbar, nur Personalkosten notwendig		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 6.2 Steckbrief: Geodatenportal	
Handlungsfeld:	Vernetzung
Leitziele Klimaanpassung:	Den Kreis Mettmann als kompetenten Berater der kreisangehörigen Städte qualifizieren
Zielsetzung der Maßnahme:	• Erstellung einer zentralen interaktiven Datenbank zur Vereinfachung der Abschätzung von Klimafolgen für die Bauleitplanung • Arbeits- und Kostenreduktion
Maßnahmenbeginn:	Mittelfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Zentrale Sammlung und Bereitstellung von klimaanpassungsrelevanten Daten für die Bauleitplanung (z.B. Gefahrenkarten, Berechnungsanalysen etc.). Berücksichtigung von Ergebnissen des Projektes ESKAPE von RWTH Aachen und Städteregion Aachen.
Arbeitsschritte:	1. Bestandsaufnahme themenrelevanter Daten 2. Aufbereitung 3. Bereitstellung
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	KA 1.2
Federführung:	Planungsamt (61)
Projekträger:	Planungsamt (61)
Beteiligte Akteure:	Untere Naturschutzbehörde, Untere Wasserbehörde, Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte, BRW, LANUV, informell: RWTH Aachen und Städteregion Aachen (Projekt ESKAPE)
Durchführungszeitraum	ab 2024 fortlaufend
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig
Zielgruppe:	Kreis Mettmann, kreisangehörige Städte, Bevölkerung
Öffentlichkeitsarbeit:	Maßnahme kann u.a. der Bürgerinformation und Beratung dienen, Bereitstellung durch Online-Portale
Kooperationsaufwand	mittel

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Aufgrund des hohen Anlaufaufwandes besteht eine verzögerte Umsetzbarkeit, bei vermutlich ausgeglichenem Kosten-Nutzen-Verhältnis		
Gesamtbewertung der Maßnahme	***		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

KA 6.3 Steckbrief: Aufbau von lokalen und regionalen Kooperationen	
Handlungsfeld:	Vernetzung
Zielsetzung im Leitbild:	Der Kreis Mettmann setzt auf Beratung und Beteiligung der kreisangehörigen Städte im Bereich Anpassung an die Folgen des Klimawandels.
Zielsetzung der Maßnahme:	Neue Impulse hinsichtlich Klimaanpassung durch Kooperation auf unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlichen Handlungsbereichen, Zusammenarbeit in der Region
Maßnahmenbeginn:	Kurzfristig
Maßnahmenbeschreibung:	Aufbau von Kooperationen zwischen unterschiedlichen Handlungsbereichen und Akteursgruppen, Stärkung der Stadt-Umland-Beziehungen und interkommunale Kooperationen
Arbeitsschritte:	1. Auswahl regionaler Akteure 2. Anschreiben / Einladung 3. Kick-off / Präsentation / Verabredungen 4. Schaffung medialer Vernetzungen
Bezug zur demografischen Entwicklung	Kein Bezug
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Keine direkten Effekte
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	Trifft im weiteren Sinne auf alle Maßnahmen zu
Federführung:	Kreis Mettmann
Projektträger:	Kreis Mettmann
Beteiligte Akteure:	Klimaschutzmanagement und –verantwortliche der kreisangehörigen Städte, weitere regionale Akteure
Durchführungszeitraum	2025
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig
Zielgruppe:	Kreis Mettmann, kreisangehörige Städte
Öffentlichkeitsarbeit:	Internet
Kooperationsaufwand	Mittel

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Erwartete Kosten für:			
- Sachausgaben	0,00 €		
- Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €		
- Externe Dienstleistungen	0,00 €		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Bereitstellung von Klimainformationen und Aktivierung, geringe Kosten		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★★★★★		

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung**3.3.7 Handlungsfeld Verkehr**

KA 7.1 Steckbrief: Klimaverträglichkeit in der Nahverkehrsplanung	
Handlungsfeld:	Verkehr
Leitziele Klimaanpassung:	Ausfälle von Infrastrukturen durch Naturschäden minimieren
Zielsetzung der Maßnahme:	- Minimierung von gesundheitlichen Risiken der Nutzer, Komfortsteigerung - Erarbeitung von Lösungsstrategien mit den kreisangehörigen Städten und Verkehrsunternehmen zur Minimierung von Ausfällen und Verspätungen des ÖPNV aufgrund von Großwetterereignissen
Maßnahmenbeginn:	langfristig
Maßnahmenbeschreibung:	- Fahrbahnbeläge / Schienen auf stärkere Temperaturschwankungen auslegen - Klimatisierung der öffentlichen Verkehrsmittel / bessere Wärmeschutzisolierung
Arbeitsschritte:	1. Analyse von Schwachstellen im ÖPNV / SPNV 2. Erstellung eines Kriterienkatalogs zur klimaangepassten Nahverkehrsplanung. 3. Einbindung des Kriterienkatalogs in den Nahverkehrsplan, mit dem die Leistung bzw. das Aufgabenspektrum des Verkehrsdienstleisters festgelegt wird. 4. Anwendung des Kriterienkatalogs bei der Umsetzung der Nahverkehrsplanung. 5. Kreis Mettmann kann im Zweckverband seine und die Interessen der kreisangehörigen Städte bezüglich klimaangepasster Fahrzeuge vertreten.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Hitzesensible Fahrgäste
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Auswirkungen durch Umsetzung der identifizierten Maßnahmen
Umsetzung mit anderen Maßnahmen:	7.1
Federführung:	Kämmerei (20) für ÖPNV, Zweckverband VRR für SPNV

Ziele und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Projektträger:	Kämmerei (20) für ÖPNV, Zweckverband VRR für SPNV		
Beteiligte Akteure:	Verkehrsdienstleister, Kreis Mettmann (Kämmerei), Vertreter des Kreises Mettmann in den Gremien des VRR, Klimaschutzmanagement, kreisangehörige Städte		
Durchführungszeitraum	Mit Fortschreibung der Nahverkehrspläne KME und VRR (2022 ff.)		
Politischer Beschluss:	☐ Vorhanden / ☐ nicht vorhanden / ☒ nicht notwendig		
Zielgruppe:	Bevölkerung, Pendler, Kreisangehörige Städte, Verkehrsdienstleister		
Öffentlichkeitsarbeit:	Projektbegleitende Information		
Kooperationsaufwand	gering		
Erwartete Kosten für: - Sachausgaben - Öffentlichkeitsarbeit - Externe Dienstleistungen	Kosten nicht abschätzbar		
Finanzierungsmöglichkeiten	☐ Haushalt	☐ Gebühren	☐ Förderungen
Kosteneinsparung	Keine direkten Effekte		
Sponsoring	Bisher kein Sponsoring		
Bewertungskriterien	Hoher Kostenaufwand, Konflikte mit Klimaschutz sind möglich, schwer realisierbar		
Gesamtbewertung der Maßnahme	★		

Fazit**4 Fazit**

Klimaanpassung ist ein aktuelles Thema, welches auch den Kreis Mettmann betrifft. In den 10 kreisangehörigen Städten finden sich klimarelevante Strukturen, wie verdichtete Siedlungs- und Baustrukturen, versiegelte Flächen oder erosions- bzw. hochwassergefährdete Bereiche durch topographische Gegebenheiten. Zukünftig gilt es diese Strukturen an mögliche Extremwetterereignisse anzupassen und Schäden vorzubeugen. So wird der Klimawandel vielfältige Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger und die Umwelt des Kreises Mettmann haben. Insbesondere wird man mit stärkeren Anfälligkeiten gegenüber Hitzewellentagen und erhöhter Waldbrandgefahr oder Sturmschäden im gesamten Kreisgebiet zu kämpfen haben. Darüber hinaus ergeben sich durch diverse Ereignisse lokale Probleme, so wie das von Erosion stark betroffene Bergische Land im Osten des Kreisgebiets.

Um Maßnahmen zu entwickeln, die derartige Auswirkungen einschränken, zeigen Risikoanalysen zu den Themen thermische Belastung, Hochwasser und Starkregen sowie Ausführungen bezüglich des Katastrophenschutzes, welche Gefahren durch den Klimawandel bestehen, wo sie konkret verortet werden und welche Handlungsansätze bereits vorhanden sind.

Die thermische Belastung durch den Klimawandel kann sich vor allem auf die menschliche Gesundheit auswirken. Kinder und Senioren gelten als hitzesensible Gruppen, sodass es wichtig ist betroffene Einrichtungen, wie Kindertagesstätten oder Seniorenheime aus Klimatopen mit potenziellem Wärmeinseleffekt fern zu halten. Für den Kreis Mettmann lassen sich 12 klimasensible Einrichtungen ausmachen, die in derartigen Klimatopen liegen.

Hinsichtlich der Hochwasserproblematik in Folge des Klimawandels zeigen Hochwasserrisiko- bzw. Hochwassergefahrenkarten für Flussgebiete deutlich auf, wo Gefahrenbereiche liegen und wo Handlungsbedarf besteht. Im Kreis Mettmann sind Karten für die Flüsse im Kreisgebiet nicht flächendeckend vorhanden. Hier könnte eine Erweiterung der Kartierung hilfreiche Informationen für den Kreis, die Städte und die Einwohner geben. Auch Starkregen ist für den Kreis Mettmann relevant. Hierbei könnten kreisweite Konzepte oder lokale Simulationen Aufschluss über mögliche Gefahrenbereiche geben.

Das Bewusstsein bezüglich des Klimawandels ist mittlerweile auch in der Bevölkerung verankert. Die meisten denken allerdings vielmehr an Klimaschutz als an Klimaanpassung. Neben Klimaschutzmaßnahmen ergeben sich für den Kreis Mettmann auch eine Reihe von Maßnahmen hinsichtlich der Klimaanpassung, die sich in einem Maßnahmenkatalog bündeln lassen. Dabei werden die Handlungsfelder Gesundheit, Wasserwirtschaft / Hochwasser, Liegenschaftspolitik, Grünflächen / Landwirtschaft / Wald sowie Vernetzung, Kommunikation und planerische Vorsorge und Verkehr aufgegriffen. Die Maßnahmen fassen die möglichen Maßnahmen auf Kreisebene zusammen und behandeln die Themen und Gefahren der Risikoanalysen. Der Kreis Mettmann hat in erster Linie die Aufgabe des Beraters, des Informanten, des Koordinators, des Vorbilds und des Bindeglieds. Durch die Aufstellung der Maßnahmen unterstützt der Kreis Mettmann nicht nur die Ziele und Vorstellungen der Bundesregierung und der Landesregierung NRW hinsichtlich des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, sondern stärkt auch die kreisweiten Klimaanpassungsaktivitäten.

5 Literatur- und Quellenverzeichnis

Literaturquellen

Arbeitsgemeinschaft aqua_plan GmbH/hydro&meteo GmbH & Co KG/dr.papadakis GmbH (16.03.2010):

Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW (ExUS) - Veränderung in Dauer, Intensität und Raum auf Basis beobachteter Ereignisse und Auswirkungen auf die Eintretenswahrscheinlichkeit. Abschlussbericht. Erstellt für das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW). Aachen/Lübeck/Hattingen.

[BBK] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (August 2013):

Katastrophen Alarm. Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen. 1. Auflage. ISBN: 978-3-939347-54-5. http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren_Flyer/Ratgeber_Brosch.pdf. Bonn.

Beitelsmann/Kapuczinski/Schams (mdl. 12.03.2015):

Gespräch zum Thema Klimawandel/Katastrophenschutz mit Mitarbeitern des Rechts- und Ordnungsamtes des Kreises Mettmann und der Feuerwehr/des Rettungsdienstes der Stadt Velbert.

[BezReg Düsseldorf] Bezirksregierung Düsseldorf (29.09.2014):

Überschwemmungsgebiete/Hochwasserrisikomanagement - Allgemeine Informationen. http://www.brd.nrw.de/umweltschutz/hochwasserschutz/UeSG_HWRM.html#Hochwasser. Letzter Zugriff 19.12.2014. Düsseldorf.

[BezReg Düsseldorf] Bezirksregierung Düsseldorf (Stand Juni 2016):

Umweltprüfung zur Fortschreibung des Regionalplans Düsseldorf. Düsseldorf.

Online verfügbar unter: http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de/planen_bauen/regional-plan/pdf_rpd_2e_062016/Umweltbericht_Textteil_Juni2016.pdf

[BMVBS] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2016):

Hochwasserschutzbibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge. 7. Auflage. www.fib-bund.de/Inhalt/Themen/Hochwasser/hochwasserschutzbibel.pdf. Berlin.

[DIFU] Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (2017):

Praxisratgeber Klimagerechtes Bauen. Köln.

Gerstengarbe, F.-W.; Welzer, H. (2013):

Zwei Grad mehr in Deutschland: Wie der Klimawandel unseren Alltag verändern wird. 2. Auflage. Fischer Taschenbuch. Frankfurt am Main.

Literatur- und Quellenverzeichnis

[HKC] HochwasserKompetenzCentrum e.V. (o. J.): Hochwasserpas.

Online verfügbar unter: <http://www.hochwasser-pass.de>. Letzter Zugriff 19.12.2014. Köln.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH/Fachhochschule Aachen, FB Architektur und Städtebau/Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg (o. J.):

URBAS – Urbane Sturzfluten. Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten.

Online verfügbar unter: <http://www.urbanesturzfluten.de>. Letzter Zugriff 15.12.2014. Aachen.

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Mettmann, Kreis. Düsseldorf. Landesdatenbank.

Online verfügbar unter: <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05158.pdf>

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Haan, Stadt. Düsseldorf. Landesdatenbank.

Online verfügbar unter: <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05158008.pdf>

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Hilden, Stadt. Düsseldorf. Landesdatenbank.

Online verfügbar unter: <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05158016.pdf>

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Mettmann, Stadt. Düsseldorf. Landesdatenbank.

Online verfügbar unter: <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05158024.pdf>

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Wülfrath, Stadt. Düsseldorf. Landesdatenbank.

Online verfügbar unter: <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05158036.pdf>

Kreis Mettmann (01.01.2012):

Bedarfsplan für den Rettungsdienst des Kreises Mettmann. https://www.kreis-mettmann.de/media/custom/2023_528_1.PDF. Mettmann.

Kreis Mettmann (2014):

Krisen und Katastrophen. <http://www.kreis-mettmann.de/Weitere-Themen/Sicherheit-Ordnung/Krisen-Katastrophen>. Letzter Zugriff 12.12.2014. Mettmann.

[MIK NRW] Ministerium für Inneres und Kommunales des Landes Nordrhein-Westfalen (ohne Jahr): Informationssystem Gefahrenabwehr NRW (IG NRW).

Online verfügbar unter: <https://www.ig.nrw.de/IGNRW/>. Düsseldorf.

[MIK NRW] Ministerium für Inneres und Kommunales des Landes Nordrhein-Westfalen (ohne Jahr): Katastrophenschutz in NRW.

Online verfügbar unter: <http://www.mik.nrw.de/themen-aufgaben/gefahrenabwehr-feuerwehr-katastrophenschutz/katastrophenschutz.html>. Letzter Zugriff 11.12.2014. Düsseldorf.

[MKULNV NRW] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2010):

Handbuch Stadtklima– Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel

Online verfügbar unter: http://www.metropol Ruhr.de/fileadmin/user_upload/metropol-ruhr.de/01_PDFs/Regionalverband/Umwelt_Freiraum/Klima/MUNLV_RVR-Handbuch_Stadtklima.pdf

[MKULNV NRW] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2012):

Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Wie das Klima NRW verändert

Online verfügbar unter: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/klimawandel_nrw.pdf

[MKULNV NRW] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2013):

Hochwassergefahrenkarten/Hochwasserrisikokarten - Erläuterungen und Lesehilfe -. Online verfügbar unter: http://www.flussgebiete.nrw.de/img_auth.php/1/18/Lesehilfe_HWRMRL_HWGK.pdf. Düsseldorf.

Literatur- und Quellenverzeichnis

[MKULNV NRW] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (ohne Jahr):

Bericht zu den Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (HWGK/HWRK) im Rahmen der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) in NRW.

Online verfügbar unter: http://www.flussgebiete.nrw.de/img_auth.php/b/bc/Bericht_HWGK_HWRK.pdf. Düsseldorf.

[MKULNV NRW] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (ohne Jahr):

Lebendige Gewässer in Nordrhein-Westfalen. Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten.

Online verfügbar unter: http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/HWRMRL/Risiko-_und_Gefahrenkarten. Letzter Zugriff 19.12.2014. Düsseldorf.

[MURL NRW] Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Dezember 1999):

Hochwasserfibel. Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten.

Online verfügbar unter: <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/hochwasserfibel.pdf>. Düsseldorf.

[PIK] Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. (ohne Jahr):

KlimafolgenOnline.

Online verfügbar unter: <http://www.klimafolgenonline.com>. Letzter Zugriff 10.12.2014. Potsdam.

Hinweise zu den Landesministerien in NRW:

MULNV NRW (vormals MKULNV NRW bzw. MURL NRW) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Stand 2018)

IM NRW (vormals MIK NRW): Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (Stand 2018)

Internetquellen:

Website Bezirksregierung Düsseldorf:

http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de/planen_bauen/regionalplan/service/EK4klima.pdf

Website Bezirksregierung Düsseldorf 2:

http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de/planen_bauen/regionalplan/pdf_rpd_e_082014/pdf_Umweltbericht_rpd_e_08201411/Umweltbericht-Text.pdf

Website Erosion NRW:

<http://www.erosion.nrw.de>

Website Fachinformationssystem Klimaanpassung:

<http://www.klimaanpassung-karte.nrw.de/?feld=urbane%C3%A4ume¶m=Klimatope>

Website Flussgebiete NRW:

http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/HWRMRL/Risiko-_und_Gefahrenkarten

Website GALK

http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/webprojekte/sbliste/

Website Geoportal NRW

<https://www.geoportal.nrw/>

Website LANUV 1:

<https://www.lanuv.nrw.de/klima/anpassung/>

Website LANUV 2:

<https://www.lanuv.nrw.de/klima/anpassung/klimaanpassung/menschliche-gesundheit/>

Website LANUV 3:

<https://www.lanuv.nrw.de/klima/anpassung/klimaanpassung/menschliche-gesundheit/parameter/>

Website LANUV 4:

<https://www.lanuv.nrw.de/klimaanpassung/wasserwirtschaft-und-hochwasserschutz/>

Website LANUV 5:

<https://www.lanuv.nrw.de/klimaanpassung/urbane-raeume/parameter/>

Website LANUV 6:

https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/klimawandel_nrw.pdf

https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klimaanpassung/dokumente/bericht_klimawandel_schaedlinge.pdf

Literatur- und Quellenverzeichnis

Website MKULNV:

<https://www.umwelt.nrw.de/presse/detail/news/2016-11-07-zweiter-nrw-bericht-zum-klimawandel-und-neue-daten-zum-klimafolgenmonitoring-veroeffentlicht/>

Website (RP) Rheinische Post online:

<http://www.rp-online.de/nrw/staedte/mettmann/orkan-ela-buerger-holen-sturmholz-ab-aid-1.4390124>

Website Stadt Ratingen:

http://www.stadt-ratingen.de/buergerservice/pressemitteilungen/archiv2016/pmPoensgenpark_Wiederaufbau.php

Website Umweltdaten NRW Vor Ort:

<http://www.uvo.nrw.de/uvo.html?lang=de>

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Kreis Mettmann (Quelle: Geoportal NRW).....	1
Abbildung 2: Erläuterungskarte Klima des GEP 99 (Quelle: Website BezReg. Düsseldorf) ...	6
Abbildung 3: Auszug aus der Beikarte "vorbeugender Hochwasserschutz" für den Bereich des Kreises Mettmann (Quelle: Website BezReg Düsseldorf).....	8
Abbildung 4: Klimarelevante Böden (Quelle: Website BezReg. Düsseldorf 2)	9
Abbildung 5: Ausschnitt topografische Gegebenheiten – Ratingen-Homberg (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	10
Abbildung 6: Landnutzungskartierung (Quelle: Bergisch-Rheinischer Wasserverband [BRW])	12
Abbildung 7: Baustruktur im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	14
Abbildung 8: Versiegelung im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	15
Abbildung 9: Veränderung der Sensitivität gegenüber Hitzewellen (Quelle: Website LANUV 3)	17
Abbildung 10: HWGK für die Itter in Hilden (Quelle: Online abrufbar unter Website Flussgebiete NRW).....	19
Abbildung 11: Gegenüberstellung Bodenfruchtbarkeit und Bodenerosion für den Auszug Mettmann/Wülfrath (Quelle: BRW und Website Erosion NRW).....	20
Abbildung 12: Änderung der Überschreitungstage der Waldbrandgefahr für NRW	23
Abbildung 13: Sturmwurfisiko in NRW	24
Abbildung 14: Waldtypen im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	25
Abbildung 15: Auszug aus Schadenskartierung Kyrrill für den Bereich Ratingen-Lintorf (Quelle: Website Umweltdaten vor Ort NRW)	26
Abbildung 16: Nutzungen entlang von Bahntrassen im Kreis Mettmann (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	27
Abbildung 17: Klimatope im Kreis Mettmann (Quelle: Website LANUV 5)	29
Abbildung 18: Übersicht Standorte hitzesensibler Einrichtungen in belasteten Bereichen	31
Abbildung 19: Velbert: Senioren-/Altenpflegeeinrichtungen (links) und Kindertagesbetreuungsstätten (rechts)	32
Abbildung 20: Ratingen: Kindertagesbetreuungsstätten	32
Abbildung 21: Mettmann (links) Kindertagesbetreuungsstätten; Heiligenhaus (rechts): Kindertagesbetreuungsstätten (westl.) und Senioren-/Altenpflegeeinrichtungen (östl.)	33
Abbildung 22: Haan (links): Kindertagesbetreuungsstätten; Monheim a. R. (rechts): Kindertagesbetreuungsstätten	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 23: Hilden: Kindertagesbetreuungsstätten	34
Abbildung 24: Flussgebietseinheiten mit Teileinzugsgebieten (Quelle: Website LANUV 1) ..	39
Abbildung 25: Flussabschnitte mit vorhandenen HWGK bzw. HWRK (Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des BRW)	40
Abbildung 26: Auszug Sturzflutenkarte Grevenbroich (Quelle: Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH).....	47

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verortung hitzesensibler Einrichtungen in Wärmeinseln.....	34
Tabelle 2: Auswahl von Fließgewässern im Kreis Mettmann	41
Tabelle 3: Ergebnisse des Workshops zur Klimafolgenanpassung	53

KONZEPT

Förderprojekt

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzeptes für die Zuständigkeiten des Kreises Mettmann ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, und nukleare Sicherheit (BMU), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert worden.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Vorhaben

Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzeptes für die Zuständigkeiten des Kreises Mettmann

Laufzeit: 01.10.2016 bis 30.09.2018

Förderkennzeichen: 03K03277

Projektmanagement
energielenker Beratungs GmbH
Büro für Kommunal- und Regionalplanung
07.08.2018

Herausgeber
Kreis Mettmann, Der Landrat
Düsseldorfer Straße 26
40822 Mettmann
www.kreis-mettmann.de