



KLIMASCHUTZTEILKONZEPT „ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL FÜR DIE STÄDTE SOLINGEN UND REMSCHEID“

Klimaschutzteilkonzept „Anpassung an den Klimawandel für die Städte Solingen und Remscheid“ - Endbericht -

Auftraggeber:

Stadt Remscheid
Die Oberbürgermeisterin
Fachdienst Umwelt
42853 Remscheid
Telefon: +49 (0) 2191 16-3313
E-Mail: monika.meves@remscheid.de

stellvertretend für die Städte Remscheid und Solingen

Das Klimaschutzkonzept „Anpassung an den Klimawandel für die Städte Solingen und Remscheid“ wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03 KS 2182.

Koordination/Moderation:

Bergische Entwicklungsagentur GmbH
Regionalentwicklung und -management
Kölner Straße 8
42651 Solingen
Telefon: +49 (0) 212 881606-68
E-Mail: zimmermann@bergische-agentur.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bearbeitung:

RWTH Aachen
Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr
52056 Aachen
Telefon: +49 (0) 241 80-25204
E-Mail: riegel@ib.rwth-aachen.de

Dipl.-Ing. Christoph Riegel
Dipl.-Ing. Anika Trum
Claudia Maximini, M. A.
Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée

Aachen, im März 2013

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung beide Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit und Verständlichkeit die männliche Form gewählt wurde.

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

unsere Zeit ist geprägt von vielfältigen Wandlungsprozessen, die Städte vor enorme Herausforderungen stellen. So stehen Städte z. B. vor dem Demographischen Wandel und einem ausgeprägten Strukturwandel, der die wirtschaftlichen Grundlagen von Unternehmen, Bürgern und öffentlichen Haushalten umwälzt. Unvermeidlich ist auch der einschneidende Wandel der Gesellschaftsstruktur, der mit einer alternden, schrumpfenden, aber auch zunehmend individualisierten Bevölkerung einhergeht. Zusammen mit weiteren langfristigen Trends hat dies gravierende Auswirkungen auf das Handeln der städtischen Akteure und die Frage, welche Weichen heute für eine nachhaltige und prosperierende Entwicklung der Städte gestellt werden müssen.

Auch der Klimawandel ist eine Herausforderung, der sich die Städte stellen müssen. Viele Stadtverwaltungen fragen sich derzeit, ob es sinnvoll oder notwendig ist, sich mit dem Thema „Klimawandel“ jetzt schon dieser neuen Aufgabe zuzuwenden. Meine Antwort hierauf lautet:

- Erstens betrifft der Klimawandel bereits heute viele Aufgabenfelder, z. B. den Hochwasserschutz, die Siedlungsentwässerung, die Gesundheitsvorsorge, den Waldumbau und den Naturschutz, die in unterschiedlicher Tiefe bei den zuständigen Stellen bearbeitet werden. Allerdings werden diese vorhandenen Ansätze wenig kommuniziert und koordiniert, um fachübergreifende Wirkungen zu erzielen.
- Zweitens werden Städte nicht umhin kommen, sich künftig viel stärker mit dem Klimawandel zu befassen, denn in viele Gesetze, Normen und Richtlinien hat nicht nur der Klimaschutz, sondern auch die Klimaanpassung in den vergangenen Jahren bereits Eingang gefunden: z. B. ins Bau- und Planungsrecht.

Auf vielen Ebenen wurde inzwischen erkannt, dass Klimaanpassung eine Aufgabe ist, die im alltäglichen Handeln mitgedacht werden muss. So agiert z. B. die Bundesregierung auf der Grundlage einer „Deutschen Anpassungsstrategie“ und eines daraus entwickelten „Aktionsplans Anpassung“. Das Land Nordrhein-Westfalen diskutiert derzeit einen Klimaschutzplan, der Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels enthält. In zahlreichen weiteren Bereichen, wie z. B. bei der Regionalplanung, Fachplanungen und Verbänden gibt es entsprechende Aktivitäten.

Es ist verständlich, dass viele Stadtverwaltungen sich zur Klimaanpassung derzeit noch abwartend verhalten, u.a. weil die Erkenntnisse zum Klimawandel von großer Komplexität sind und, als Ergebnis von auf Szenarien basierenden Abschätzungen, keine eindeutige, „sichere“ Aussage zu kommenden Entwicklungen möglich ist. Aber in der Wissenschaft ist klar, dass der Klimawandel kommen wird. Insofern muss man sich auf schlechende Veränderungen und zunehmende Extremereignisse wie Hitzeperioden, Starkregen oder Stürme einstellen. Hier braucht es „Pioniere“, die mutig voranschreiten. Ich freue mich, dass die Städte Solingen und Remscheid sich dieser Herausforderung angenommen haben. Sie eröffnen sich damit die Chance, die aufkommenden Entwicklungen aktiv zu gestalten, anstatt nur auf akute Herausforderungen zu reagieren.

Das vorliegende Gutachten ist Ergebnis eines 16 monatigen Prozesses und ein erster Schritt auf einem längeren Weg hin zur klimaangepassten Stadt. Ich möchte allen an diesem Prozess Beteiligten, ganz besonders der Projektgruppe, die dieses Gutachten begleitet hat, herzlich danken.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée

KURZFASSUNG

Das vorliegende Gutachten ist Ergebnis der Erstellung eines „Klimaschutzteilkonzepts Anpassung an den Klimawandel“ für die Städte Solingen und Remscheid (im Folgenden „Anpassungsstrategie“ genannt). Es hat zum Ziel, einen Prozess anzustoßen, in dem sich die Städte Solingen und Remscheid mit den Folgen des Klimawandels auseinander setzen. Die Anpassungsstrategie benennt hierzu wesentliche Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren, identifiziert aktuelle und künftige Herausforderungen für die Städte und zeigt Handlungsmöglichkeiten auf. Zudem dient das Gutachten als Fachbeitrag für den Regionalplan der Bezirksregierung Düsseldorf.

Der Weg zur Anpassungsstrategie

Das Vorhaben wurde in mehreren Arbeitsschritten durchgeführt, die sich auch in der Struktur der Anpassungsstrategie wiederspiegeln:

Zunächst wurde im Rahmen einer Bestandsaufnahme das in den Städten vorhandene Wissen zu Handlungsfeldern und Problemstellungen rund um das Thema Klimaanpassung zusammengetragen. Wichtigstes Mittel hierzu waren vier themenbezogene Werkstattgespräche, in denen mit relevanten Akteuren aus dem Bergischen Städtedreieck die Themenfelder „Hitzewellen“, „Starkregen und Hochwasser“, „Anfälligkeit von Gewerbe und Infrastruktur“ sowie „Schleichende Klimaänderungen“ diskutiert wurden.

In der Betroffenheitsanalyse wurden die Themenfelder auf der Grundlage einer Fülle von Daten und Informationen genauer untersucht. Die Ergebnisse liegen u.a. in Form von thematischen Karten vor. Diese bilden ab, in welchen Stadtbereichen Klimawirkungen auftreten können und wo sich empfindliche Nutzungen befinden, die von diesen Klimawirkungen betroffen sein können.

Die Erkenntnisse münden in einen Katalog von Maßnahmenempfehlungen, die, als Steckbriefe aufbereitet, den unterschiedlichen Akteuren Hinweise für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen geben. Angespro-

chen sind dabei einerseits die Stadtverwaltungen mit ihren verschiedenen Fachdiensten, Eigenbetrieben und Tochterunternehmen. Diese sind aufgefordert, in ihren verschiedenen Rollen als Motivator, „Konsument“ und Plangeber im Sinne einer „Stadt als Vorbild“ bei der Klimaanpassung voranzuschreiten. Aber auch die weiteren gesellschaftlichen Akteure, also Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Verbände und Organisationen sind angesprochen, sich für eine lebenswerte, klimaangepasste Stadt einzusetzen.

Vom Konzept zur Umsetzung

Die vorliegende Anpassungsstrategie an den Klimawandel ist ein erster Schritt auf dem Weg zur klimaangepassten Stadt. Sie ist wie eine Straßenkarte zu verstehen, in der eine Übersicht über wesentliche Wegmarken gegeben wird, ohne sich in zu vielen Details zu verlieren. Sie kann den Nutzern Orientierung geben und an Wegkreuzungen Richtungsentscheidungen erleichtern.

Klimaangepasst sind die Städte Solingen und Remscheid damit aber noch nicht. Vielmehr gilt es nun, die Strategie Schritt für Schritt umzusetzen. Gelegenheiten und Zeitfenster, die sich bei der Bewältigung der alltäglichen Aufgaben bieten, müssen zielgerichtet auch für die Maßnahmen zur Anpassung genutzt werden.

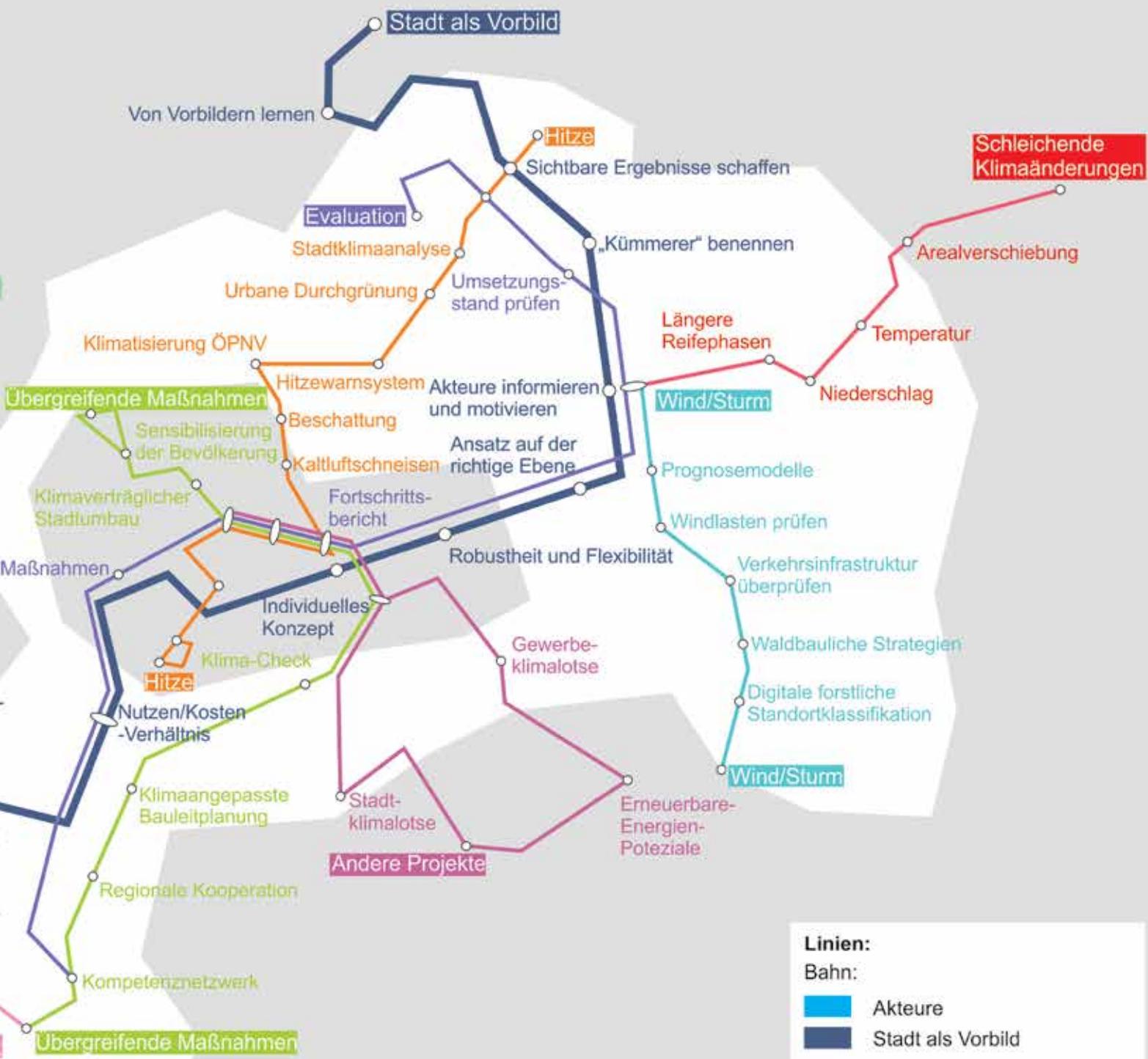
Die Anpassungsstrategie enthält zu diesem Zweck ergänzende Empfehlungen:

- Erfolgsfaktoren, die eine wichtige Grundlage der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen bilden,
- ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit,
- ein Konzept zur späteren Kontrolle des Fortschritts im Anpassungsprozess.

Zudem werden aus den Ergebnissen der Analyse und auf der Basis der Maßnahmenvorschläge Empfehlungen an die Stadtplanung und die Regionalplanung formuliert. Hierzu werden potenzielle Siedlungsflächen, die Gegenstand der Abstimmung zwischen den Städten und der Regionalplanung sind, mit den Ergebnissen der Betroffenheitsanalyse überlagert und ausgewertet.

Fahrplan zur Klimaanpassung in Solingen und Remscheid





Linien:

Bahn:

- Akteure
- Stadt als Vorbild

Bus:

- Übergreifende Maßnahmen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Starkwind und Sturm
- Starkregen und Hochwasser
- Hitze
- Fachbegriffe
- Schleichende Klimaänderungen
- Andere Projekte
- Bildungsmaßnahmen
- Nutzung von Fördermitteln
- Evaluation

INHALT

Vorwort

Kurzfassung

1	Der Weg zur Anpassungsstrategie	1
1.1	Arbeitsprogramm und Ablauf des Vorhabens	3
1.2	Werkstattgespräche	5
2	Klima beeinflusst Stadt	11
3	Analysen zur Klimawandel-Betroffenheit	19
3.1	Themenfeld „Hitze in der Stadt und Folgen für Wohnen, Gesundheit, Demografie“	24
3.2	Themenfeld „Starkregen und Hochwasser“	41
3.3	Themenfeld „Starkwind und Sturm“	49
3.4	Themenfeld „Schleichende Klimaänderungen und multifunktionales Leistungsspektrum des Freiraums“	61
4	Maßnahmensteckbriefe	71
5	Zwölf Erfolgsfaktoren der Klimaanpassung	113
6	Regionalplanerisch relevante Siedlungsflächen	123
6.1	Potenzielle Siedlungsflächen Solingen	125
6.2	Potenzielle Siedlungsflächen Remscheid	143
7	Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit	151
8	Konzept zur Evaluation der Anpassung in den Städten	157
9	Ausblick: Möglichkeiten zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen	161
	Verzeichnisse	163
	Anhang: Karten	169

1 DER WEG ZUR ANPASSUNGSSTRATEGIE

Das vorliegende Gutachten zur Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts „Anpassung an den Klimawandel für die Städte Solingen und Remscheid“ wurde zwischen Dezember 2011 und März 2013 vom Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen erstellt. Der formelle Auftrag hierzu wurde durch die Stadt Remscheid erteilt, jedoch handelte es sich um ein Gemeinschaftsprojekt der Städte Solingen und Remscheid. Die Moderation und Koordination wurden von der Bergischen Entwicklungsgesellschaft geleistet. Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages finanziell gefördert.

Anlass und Ziele des Vorhabens

Ziel des Vorhabens ist der Anstoß und die anfängliche Begleitung eines Prozesses, in dem sich die Städte Solingen und Remscheid mit möglichen Folgen des Klimawandels für die Städte auseinander setzen. Mit der Erstellung einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel werden wesentliche Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren benannt, aktuelle und künftige Herausforderungen für die Städte identifiziert und Handlungsoptionen aufgezeigt. Adressaten der Strategie sind einerseits die Stadtverwaltungen der Städte Solingen und Remscheid, die in ihren verschiedenen Funktionen als Motivator, „Konsument“ und Plangeber im Sinne einer „Stadt als Vorbild“ auf eine klimagerechte Entwicklung in vielen Lebens- und Handlungsbereichen der Städte hinwirken können. Daneben werden auch die weiteren gesellschaftlichen Akteure, also die Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Verbände und Organisationen angesprochen, sich in den Prozess hin zu einer lebenswerten, klimaangepassten Stadt einzubringen.

Wesentliche Untersuchungsfragen des Klimaanpassungskonzeptes lauteten:

1. Welche Erfahrungen haben die Städte Solingen und Remscheid in den vergangenen Jahren mit Klimaphänomenen gemacht? Welche Erkenntnisse zur Entwicklung des Klimas und den sich daraus ergebenden Auswirkungen sind verfügbar?
2. Von welchen Wirkfolgen, d.h. schleichenden Klimaänderungen und Extremereignissen, muss im Untersuchungsraum ausgegangen werden und welche Schutzgüter (Menschen, Infrastrukturen, Sachwerte, Naturgüter) sind auf ihre Betroffenheit zu untersuchen?
3. Welche räumlichen Betroffenheiten können mit Hilfe von Indikatoren in einer GIS¹-gestützten Analyse ermittelt werden?
4. Welche Handlungsfelder und Ziele sind in eine kommunale Gesamtstrategie aufzunehmen?
5. Welche konkreten Maßnahmenvorschläge können für unterschiedliche Akteure, insbesondere für die Stadtplanung und die Umweltplanung unterbreitet werden?

Projektgruppe

An der Projektgruppe waren Vertreterinnen und Vertreter der Städte Solingen und Remscheid aus den Bereichen Stadtplanung und Umwelt sowie der Bergischen Entwicklungsgesellschaft beteiligt. Darüber hinaus waren Vertreter des Instituts für Städtebauwesen und Stadtverkehr als mit der Ausarbeitung des Anpassungskonzeptes beauftragter Gutachter bei den Sitzungen vertreten. Die Stadt Wuppertal hat ausförderungstechnischen Gründen nicht an dem Vorhaben teilgenommen. Sie wurde aber als ständiger Gast zu den Sitzungen der Projektgruppe eingeladen.

¹GIS: Geoinformationssysteme



© BERGISCHE ENTWICKLUNGSAGENTUR

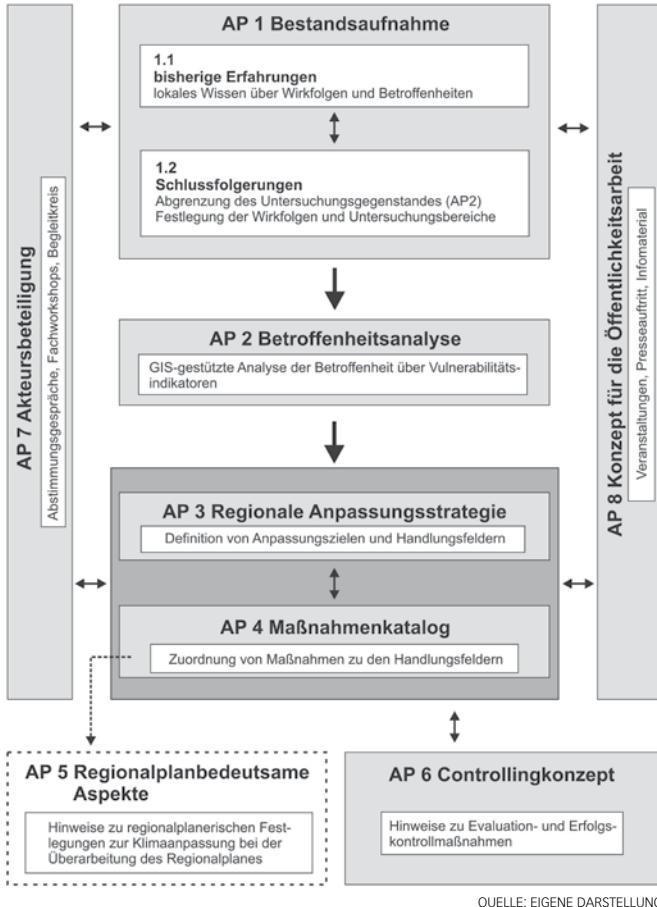
Projektgruppe am 14.12.2011, v.l.n.r.: Prof. Dr. Dirk Vallée, Christoph Riegel, Claudia Maximini, Peter Vorkötter, Ilona Komossa, Carsten Zimmermann, Martin Menzel, Monika Meves, Andreas Knappe

Monika Meves	Stadt Remscheid	Fachdienst Umwelt
Andreas Knappe	Stadt Remscheid	Zentraldienst Stadtentwicklung, Wirtschaft und Liegenschaften
Ilona Komossa	Stadt Solingen	Stadtdienst Natur und Umwelt
Martin Menzel	Stadt Solingen	Stadtdienst Planung, Mobilität, Denkmalpflege
Peter Vorkötter	Stadt Solingen	Stadtdienst Natur und Umwelt
Carsten Zimmermann	Bergische Entwicklungsgesellschaft	Regionalentwicklung und -management
Anika Trum (ab Mai 2012)	RWTH Aachen	Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr
Christoph Riegel	RWTH Aachen	Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr
Claudia Maximini (bis Juni 2012)	RWTH Aachen	Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr
Prof. Dr. Dirk Vallée	RWTH Aachen	Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr
Karl Hamacher	RWTH Aachen	Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr (Studentische Hilfskraft)
Rolf Kinder	Stadt Wuppertal	Geschäftsbereich Stadtentwicklung, Bauen, Verkehr, Umwelt

1.1 ARBEITSPROGRAMM UND ABLAUF DES VORHABENS

Das Vorhaben gliederte sich in insgesamt acht Arbeitspakete (Abbildung 1). Der ursprünglich vorgesehene Zeitplan wurde bereits zu Beginn des Vorhabens abgeändert, weil eine Vorab-Begutachtung von Flächen, die im Rahmen des Verfahrens der Bezirksregierung Düsseldorf zur Aufstellung eines neuen Regionalplans zu diskutieren waren, vorgenommen werden sollte (AP5).

Abbildung 1: Ablaufschema des Vorhabens



AP 1: Bestandsaufnahme

Im ersten Arbeitspaket wurde eine Bestandsaufnahme durchgeführt. „Bestandsaufnahme“ bedeutet in diesem konkreten Fall, die vor Ort vorhandenen Erfahrungen und das Wissen um lokale Gegebenheiten und Eigenschaften, die bei der Untersuchung von Fragen der Anpassung an den Klimawandel relevant sein könnten, zu erfassen. Aus den gesammelten Informationen wurden Schlussfolgerungen für die Handlungsfelder und Problemstellungen gezogen, die in der anschließenden Analysephase vertiefend untersucht wurden. Wesentlicher Bestandteil der Bestandsaufnahme waren die vier thematischen Werkstattgespräche (siehe Kap 1.2 Werkstattgespräche).

AP 2: Betroffenheitsanalyse

In einem zweiten Schritt wurden räumliche Betroffenheitsanalysen zu diesen Schwerpunkten durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden in die Diskussion der Projektgruppe zurückgespielt, um Ziele und Prioritäten für die Klimaanpassung der Städte Solingen und Remscheid zu definieren und geeignete Maßnahmen auszuwählen. Eine genaue Beschreibung des Vorgehens und der inhaltlichen Ergebnisse findet sich in Kapitel 3.

AP 3: Regionale Anpassungsstrategie

Das vorliegende Gutachten enthält zugleich die Anpassungsstrategie für die Städte Solingen und Remscheid. Unter einer Strategie wird im Allgemeinen ein längerfristiges geplantes Vorgehen zum Erreichen von Zielen verstanden, wobei die Möglichkeiten und Grenzen der vorhandenen Ressourcen berücksichtigt werden. Auf Grundlage der vorangehenden Analysen werden Ziele und konkrete Maßnahmen für die Städte, d.h. die Stadtverwaltungen, aber auch Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und andere öffentliche und private Institutionen, vorgeschlagen. Allgemeine strategische

Aussagen dazu, wie der Prozess zur Anpassung an Klimaveränderungen gestaltet werden kann, finden sich in Kapitel 5. Konkrete Vorschläge für kleinere und größere Maßnahmen, die Schritt für Schritt dazu beitragen, die Städte gegenüber Klimänderungen und extremen Wetterereignissen fit, d.h. widerstandsfähig und flexibel zu machen, finden sich in den Maßnahmensteckbriefen in Kapitel 4.

AP 4: Maßnahmenkatalog

Ziel der vorliegenden Anpassungsstrategie an den Klimawandel ist es, die Städte Solingen und Remscheid mit möglichst konkreten Hinweisen und Empfehlungen auszustatten, die durch die Stadtverwaltungen, aber auch die weiteren Akteure künftig auf dem Weg zu einer nachhaltigen und klimaangepassten Stadt umgesetzt werden können. Dazu wurde ein Steckbrief-Format entwickelt, das auf jeweils einer Seite über die wesentlichen Merkmale der vom Gutachter vorgeschlagenen Maßnahmen informiert. Die einzelnen Maßnahmen wurden auf der Grundlage der vorangegangenen Be standsaufnahme und Analyse formuliert. Hierzu wurde auch der Stand des Wissens aus der Literatur, aus aktuellen Informationsangeboten und verschiedenen Forschungsprojekten (Stadt klimalotse, Handbuch Stadt klima, Gewerbeklimalotse, etc.) ausgewertet. Da sich eine Maßnahme auf mehrere Themenfelder beziehen kann, sind alle Steckbriefe gebündelt in Kapitel 4 auf geführt. In diesem Kapitel findet sich außerdem eine „Leseanleitung“ zu den einzelnen Kriterien, die in den Steckbriefen enthalten sind.

AP 5: Regionalplanbedeutsame Aspekte

Da die Bezirksregierung Düsseldorf seit Ende 2010 die Novellierung des Regionalplans betreibt, ist es ein Anliegen der Auftraggeber, Siedlungsflächen, die als bekannte Potenzialflächen für den Regionalplan relevant sein könnten, unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels zu begutachten. Aus zeitlich-organisatorischen Gründen wurde dieses Arbeitspaket vorgezogen. Im

Februar 2012 erschien ein erster Zwischenbericht, der als Positionspapier von den Städten Solingen und Remscheid beschlossen und in Wuppertal zur Kenntnis genommen wurde. Nach Vorliegen der Analyseergebnisse werden die betreffenden Flächen in Kapitel 6 erneut aufgerufen und mit geeigneten Empfehlungen aus dem Maßnahmenkatalog in Verbindung gesetzt.

AP 6: Controllingkonzept

Das so genannte Controllingkonzept umfasst einen Verfahrensvorschlag zur späteren Kontrolle des Fortschritts im Anpassungsprozess. Die in Kapitel 8 enthaltene Tabelle soll den koordinierenden Stellen nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne (z. B. drei Jahren) erleichtern, den Stand der Umsetzung der Anpassungsstrategie zu dokumentieren. Hierzu werden für jede vorgeschlagene Maßnahme Umsetzungsindikatoren formuliert.

AP 7: Akteursbeteiligung

Die Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung von Fachakteuren zum Thema Klimawandel und Klimaanpassung ist eine wichtige Aufgabe von Anpassungskonzepten. Die Beteiligung der verschiedenen Akteure innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltungen von Solingen und Remscheid war ein zentraler Baustein in der Bearbeitung des Gutachtens. Meilensteine für die Beteiligung der Akteure waren die Auftakt- und Abschlussveranstaltung, die vier Werkstattgespräche, sowie zahlreiche weitere Fachgespräche, die sowohl vor Ort als auch telefonisch und schriftlich geführt wurden.

AP 8: Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Auch die Information der Allgemeinheit ist Ziel des Vorhabens. Dies wurde durch Medienberichte über die Veranstaltungen und weitere Zeitungsberichterstattung geleistet. Die vorliegende Anpassungsstrategie stellt zudem in Kapitel 7 ein umfassendes Konzept zur weiteren Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung vor.

1.2 WERKSTATTGESPRÄCHE

Ziel

Die Anpassung an den Klimawandel betrifft nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche und umfasst deshalb ein sehr breites Themenspektrum. Die vier Werkstattgespräche hatten zum Ziel, die für eine Anpassungsstrategie in den Städten Remscheid und Solingen potenziell relevanten Akteure aus unterschiedlichen Fachbereichen und Institutionen

- über das Projekt zu informieren,
- sie für Fragestellungen des Klimawandels und des Handlungsbedarfes im Sinne einer Anpassung an nicht vermeidbare Folgen des Klimawandels zu sensibilisieren und
- alle anwesenden Akteure auf einen gemeinsamen Wissensstand zu bringen.

Darüber hinaus bestand das Ziel der Werkstattgespräche darin, herauszufinden,

- welche Akteure sich bereits in ihrem Zuständigkeitsbereich mit Fragen der Klimaanpassung beschäftigen und ggf. Vorarbeiten geleistet haben, die für das Vorhaben genutzt werden können und
- welche Akteure dem Thema offen gegenüber stehen und möglicherweise eine aktive Rolle bei der Erarbeitung und Umsetzung der Strategie übernehmen können.



© SB, RWTH AACHEN

Organisation und Ablauf der Werkstattgespräche

Zum Zweck der ersten Ansprache der Fachöffentlichkeit wurde ein breiter, „bottom-up“-orientierter Ansatz in Form von Werkstattgesprächen gewählt. Für die Werkstattgespräche wurden vier Themenfelder eingegrenzt, die jeweils ähnliche Akteure ansprachen und die für die Region als relevant bewertet wurden. Grund für die Wahl dieser Veranstaltungsform war, dass das Thema Klimaanpassung im Gegensatz zum Klimaschutz in den Städten Solingen und Remscheid für die meisten Akteure als weitgehend neu eingeschätzt wurde. Die gewählte Veranstaltungsform ermöglichte den Akteuren, ihrem jeweiligen fachlichen Interesse entsprechend eine jeweils passende Veranstaltung zu wählen. Zudem konnten auch Akteure angesprochen werden, die nicht zum üblichen Kreis der Ansprechpartner von Stadtplanungs- und Umweltabteilungen in den Stadtverwaltungen gehören.

Zielgruppe und Ansprache

Auf Basis der vier Themenfelder wurden von der Projektgruppe relevante Ansprechpartner aus den beiden Städten (Verwaltung und Politik) und von weiteren Institutionen (Unternehmen, Vereine, Verbände) ausgewählt und deren Kontaktdaten in einem Verteiler zusammengestellt. Für die gezielte Ansprache dieser Personen wurde ein Einladungsflyer erstellt und per Post und E-Mail verschickt. Auf die 208 verschickten Einladungen reagierten insgesamt ca. 90 Personen durch ihre Teilnahme, wobei einige Personen mehrfach teilnahmen.

WERKSTATTGESPRÄCHE

(1) Mittwoch, 28.03.12: „Niederschlag, Starkregen, Hochwasserschutz und Folgen für die Stadtplanung“

(2) Dienstag, 17.04.12: „Hitze in der Stadt und Folgen für Wohnen, Gesundheit, Demographie“

(3) Freitag, 27.04.12: „Extremwetterereignisse und Folgen für Gewerbe und Infrastruktur“

(4) Freitag, 04.05.12: „Schleichende Veränderungen (Temperatur und Niederschlag) und Folgen für Natur und Landschaft, Land- und Forstwirtschaft, Wasserhaushalt“

Themensetzung

Grundlage für die Auswahl der Themenfelder stellten die innerhalb der Projektgruppe diskutierten Fragen dar sowie aktuelle Erkenntnisse aus Forschungs- und Modellvorhaben und die in den Städten bereits bekannten klimabasierten Herausforderungen, wie beispielsweise die Hochwasserereignisse in engen Tallagen oder die möglichen Auswirkungen von Flächenentwicklungen auf das Siedlungsklima. Unter Berücksichtigung der allgemeinen Informationen und Daten zum Klimawandel in NRW und speziell der Stadtregion Solingen-Remscheid, von im Kontext der Klimaanpassung in Modellvorhaben häufig bearbeiteten Fragestellungen, sowie der in Vorgesprächen und der Auftaktveranstaltung am 25.1.2012 aufgeworfenen Fragen wurden folgende Themenkomplexe für die Durchführung der Werkstätten formuliert:

1. Niederschlag, Starkregen, Hochwasserschutz und Folgen für die Stadtentwicklung
2. Hitze in der Stadt und Folgen für Wohnen, Gesundheit, Demografie
3. Extremwetterereignisse und Folgen für Gewerbe und Infrastruktur
4. Schleichende Klimaänderungen und Folgen für Natur und Landschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie Wasserhaushalt

Die Themenfelder finden sich auch in der Struktur des 3. Kapitels wieder. Allerdings wurden diese im Laufe der Bearbeitung z.T. umbenannt und inhaltlich modifiziert.



Ablauf der Werkstattgespräche

Die Werkstattgespräche folgten jeweils dem gleichen Ablaufschema. Zunächst wurden die Teilnehmer durch die Bergische Entwicklungsgesellschaft begrüßt. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde führte das Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr in das Thema des jeweiligen Workshops ein und informierte die Teilnehmer über die Fragestellungen des Tages und über den Ablauf der Werkstatt. Darauf folgte jeweils ein 15- bis 20-minütiger fachlicher Impulsbeitrag durch externe Experten, der den Teilnehmern einen vertiefenden Einblick in das jeweilige Werkstattthema gab und so eine einheitliche Diskussionsgrundlage schaffte. Im Anschluss an die Impulsbeiträge wurden jeweils zwei thematisch differenzierte Diskussionsrunden gebildet. Der Arbeitsauftrag der jeweiligen Arbeitsgruppen umfasste die folgenden übergreifenden Fragestellungen, die themenspezifisch zu den einzelnen Werkstätten näher konkretisiert wurden:

- Wie werden sich die einzelnen Fachthemen, auch unabhängig vom Klimawandel, mittel- und langfristig entwickeln: Veränderungen in der Demografie, in der Wirtschaft, in der Natur, im Wasserhaushalt, im Verkehr, in der Stromversorgung etc.?
- Was sind „sensible“ Bereiche dieser Themen in Bezug zum Klimawandel?
- Wo bestehen besondere Verletzbarkeiten bzgl. Menschen, Unternehmen, Infrastrukturen, Naturgütern, etc.?
- Sind aus den vergangenen Jahren Vorfälle im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen bekannt?
- Welche Informationen und Daten können zur Verfügung gestellt werden?

Im Anschluss an die Arbeitsgruppen wurden die Diskussionsergebnisse vom jeweiligen Moderator der Gruppe zusammengefasst und dem Plenum vorge stellt. Abschließend wurde auf Grundlage der Ergebnisse ein Fazit der jeweiligen Veranstaltung gezogen.

1. Werkstattgespräch „Niederschlag, Starkregen, Hochwasserschutz und Folgen für die Stadtentwicklung“

Den fachlichen Impuls zu der Veranstaltung gab Marc Scheibel vom Wupperverband. Er berichtete u.a. über die verschiedenen Ursachen von Überflutungereignissen, die derzeitige Situation im Bergischen Land und die entscheidende Rolle von Vorwarnzeiten. Außerdem stellte er die übergeordneten Handlungskonzepte zum Hochwasserschutz des Wupperverbandes in der Region vor und schilderte die Bemühungen des Verbandes, die Bürger stärker für die Thematik zu sensibilisieren. Dabei thematisierte er auch die damit verbundenen Hürden und das es insbesondere im Bereich der privaten Überflutungsvorsorge noch weiteren Aufklärungsbedarf gibt.

Im Anschluss wurde sich in zwei Arbeitsgruppen mit dem Thema „Niederschlag, Starkregen, Hochwasserschutz und Folgen für die Stadtentwicklung“ auseinander gesetzt.

Diskutiert wurde in dieser Veranstaltung mit den Wasserverbänden, den Technischen Betrieben, den Unteren Wasserbehörden, der Feuerwehr, Mitarbeitern aus dem Fachbereich Umweltschutz, einer Versicherung und einem Ingenieurbüro, das sich auf die Erfassung von Fließwegen und Mulden spezialisiert hat.

Essenz aus dem 1. Werkstattgespräch:

- Die Datenlage zum Niederschlagsgeschehen in der Region ist gut. In der Region sind einerseits Starkregenereignisse von Bedeutung, die an Gewässern kurzfristig zu extremen Abflüssen führen (z. B. an Morsbach und Eschbach). Ein weiteres Problemfeld sind die zunehmend trockenen Frühjahrsmonate.
- Die betroffenen Bereiche in den Städten Solingen und Remscheid sind bekannt, soweit sie gewässerbezogen sind. Es fehlen z.T. Untersuchungen zu Fließwegen und Mulden, in denen sich Sturzbäche abseits der Gewässer sammeln.
- Die Ursachen für Hochwasser und Starkregen liegen nicht nur im Klimawandel, sondern auch in den Eigenschaften der Städte: Hohe Versiegelungsgrade führen zu einem gesteigerten Oberflächenabfluss
- Im Umgang mit diesen Phänomenen sind gesteigerte Anstrengungen in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit erforderlich, um das Risikobewusstsein und die Erkenntnis zur Notwendigkeit der Eigenvorsorge zu stärken. Die größten Potenziale zur Vermeidung von Schäden liegen auf der Ebene der Grundstücke.
- Auch innerhalb der Verwaltungen könnte eine Optimierung der Prozesse und Abläufe zwischen verschiedenen Akteuren zu einem besseren Umgang mit dem Thema beitragen.



© ISB, RWTH AACHEN

2. Werkstattgespräch „Hitze in der Stadt und Folgen für Wohnen, Gesundheit, Demografie“

Bei dieser Veranstaltung führte Prof. Dr. Claudia Hornberg von der Fakultät für Gesundheitswissenschaften an der Universität Bielefeld mit einem Impulsvortrag in die Thematik ein. Sie berichtete u.a. von den unterschiedlichen Einflüssen, die sich auf die Anpassungskapazität der Menschen auswirken. Dazu zählen neben dem Klimawandel z. B. auch Aspekte wie der demographische Wandel und ökonomische und technische Entwicklungen, wodurch die Komplexität des Themas deutlich wird. Außerdem ging sie in ihrem Vortrag auf die direkten und indirekten gesundheitlichen Folgen ein, die aus den Klimaänderungen resultieren. So ist z. B. statistisch eine veränderte Rate von Todes- und Erkrankungsfällen in Folge von Hitzewellen belegbar. Zu den indirekten Folgen zählen beispielsweise das veränderte Auftreten von wasser- und nahrungsmittelübertragenen Infektionen, die aus den klimabedingten Änderungen der lokalen Ökologie resultieren. Als vier wichtige Säulen bei der Auseinandersetzung mit dem Thema „Klimawandel und Gesundheit“ nannte sie die Risikobewertung, die Verknüpfung von Gesundheitsvorsorge mit anderen Handlungsfeldern, die Information über angemessene Verhaltensweisen und die Koordinierung von Interventionen durch die Kommunen und den öffentlichen Gesundheitsdiensten.

Im Anschluss wurde sich in zwei Arbeitsgruppen mit dem Thema „Hitze in der Stadt und Folgen für Wohnen, Gesundheit, Demografie“ auseinandergesetzt.

Diskutiert wurde in dieser Veranstaltung mit verschiedenen Akteuren aus dem Bereich Gesundheit und Altenpflege sowie den Sozialdiensten, verschiedenen Akteuren aus dem Bereich Natur, Umwelt und Forst, Mitarbeitern aus dem Bereich Stadtentwicklung und Planung, der Feuerwehr, einem Mieterverein, der Wohnungsbauförderung, einer Versicherung und einem Verkehrsclub.

Essenz aus dem 2. Werkstattgespräch:

- Klimaveränderungen können zu verschiedensten direkten und indirekten Gesundheitseffekten führen. Insbesondere Personen mit Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauferkrankungen sind bei Hitze und Kälte als besonders sensible Gruppen zu betrachten.
- Krankheiten haben natürliche und soziale Komponenten. Dies führt zu einer unterschiedlichen Vulnerabilität (Verwundbarkeit/Anfälligkeit) von verschiedenen Personengruppen. Die Anfälligkeit kann außerdem durch das Wohnumfeld und stadträumliche Gegebenheiten beeinflusst werden.
- Stadtentwicklungsmaßnahmen bieten in den Städten mittelfristig die Möglichkeit, Ausgleichsflächen zu schaffen. Eingriffe in Kaltluftentstehungsgebiete und Frischluftschnäisen sollten nach Möglichkeit vermieden werden, ebenso wie Nachverdichtungen mit negativen Wirkungen auf das Siedlungsklima.
- Die Aufgabe der Klimaanpassung gegenüber Hitze erfordert die Zusammenarbeit verschiedener Akteure. So kann die Stadt- und Landschaftsplanning eher langfristig orientierte Anpassungsmaßnahmen vornehmen, während Sozial- und Gesundheitsdienste der Städte mittelfristige Maßnahmen der Prävention und der Intervention im Ereignisfall umsetzen können. Der Austausch zwischen diesen und weiteren Akteuren sollte gefördert werden.



3. Werkstattgespräch „Extremwetterereignisse und Folgen für Gewerbe und Infrastruktur“

In die Thematik dieser Veranstaltung führte der Impulsbeitrag von Jan Benden vom Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen ein. Er berichtete dabei u.a. über die Erfahrungen, die bei dem Forschungsprojekt „KlimAIX – Klimawandelgerechte Gewerbeflächenentwicklung in der StädteRegion Aachen“ gesammelt werden konnten. Er stellte heraus, dass die Auswirkungen der Klimaveränderungen besonders die besiedelten Flächen treffen und hierbei insbesondere Gewerbegebiete, da sich dort ein hohes Schadenspotenzial konzentriert. Für Gewerbegebiete und Infrastrukturen stellen vor allem Extremwetterereignisse ein Gefahrenpotenzial dar, da diese u.a. mit Betriebseinschränkungen und -ausfällen einhergehen können, die hohe wirtschaftliche Folgeschäden mit sich bringen. Er berichtete, dass Unternehmen zwar dem Klimawandel eine immer höhere Bedeutung zurechnen, aber sich derzeit tendenziell eher passiv im Bezug auf Klimaanpassung verhalten, u.a. wegen der auseinanderfallenden Zeithorizonte zwischen Klimaanpassung und unternehmerischen Investitionsentscheidungen und hohen Erwartungen an Versicherungen und die öffentliche Daseinsvorsorge.

Im Anschluss wurden zwei Arbeitsgruppen gebildet, wobei sich eine Arbeitsgruppe mit dem Thema „Extremereignisse und Folgen für Gewerbe“ auseinandersetzen und die andere Arbeitsgruppe mit dem Thema „Extremereignisse und Folgen für Infrastruktur“.

Diskutiert wurde in dieser Veranstaltung mit der Wirtschaftsförderung, Mitarbeitern aus den Bereichen Stadtentwicklung und Planung, Vertretern der Bezirksregierung Düsseldorf aus dem Bereich Regionalentwicklung, einer Versicherung, einem Verkehrsclub, einem Dienstleister aus dem Bereich Energie und Wasser und einem Dienstleister, der behinderte Menschen beschäftigt.

Essenz aus dem 3. Werkstattgespräch:

- Der Klimawandel und seine Folgen treffen vor allem die Städte und Stadtregionen, da hier ein hohes Schadenspotenzial konzentriert ist. Die städtische Infrastrukturplanung, aber auch Unternehmen und öffentliche Einrichtungen müssen sich verstärkt mit den Folgen des Klimawandels auseinandersetzen.
- Gewerbegebiete haben einen großen Anteil am Siedlungsflächenbestand. Sie sind gegenüber Extremwetter besonders verwundbar: Aufgrund ihrer Lage, der hohen Personen- und Sachwertdichte und der durch sie generierten Wertschöpfung bestehen große Schadenspotenziale.
- Die Erkenntnisse des Forschungsprojektes KlimAIX deuten darauf hin, dass Unternehmen bislang eher selten Klimaanpassung betreiben, da ihnen derzeit noch das Risikobewusstsein fehlt und sie sich im Schadensfall auf ihre Versicherungen verlassen. Demgegenüber sehen sich die Kommunen mit fehlenden finanziellen und instrumentellen Mitteln und ungeklärten Zuständigkeiten konfrontiert.
- Die Erhaltung und Erneuerung der Infrastruktur muss auch angesichts des demografischen Wandels dem Prinzip „flexibel und angepasst“ entsprechen.



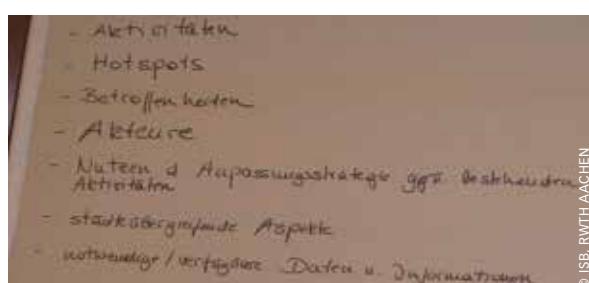
© ISB, RWTH AACHEN

4. Werkstattgespräch „Schleichende Klimaänderungen und Folgen für Natur und Landschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie Wasserhaushalt“

Den Impulsvortrag für diese Veranstaltung hielt Ellen Grothues vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Sie gab jeweils einen Überblick über die relevanten Auswirkungen des Klimawandels auf die vier Bereiche Natur, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasserhaushalt und zeigte anhand von prägnanten Beispielen auf, welche Veränderungen bereits zu beobachten sind. Die Klimaveränderungen zeigen z. B. Auswirkungen auf die Biotope und somit auf die Artenzusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt. Bei den Arten wird es „Klimagewinner“ und „Klimaverlierer“ geben, je nachdem wie erfolgreich sie sich an die neuen Bedingungen anpassen können. Die veränderten klimatischen Bedingungen erfordern demzufolge auch Anpassungen auf Seiten der Land- und Forstwirtschaft, für die mit dem Klimawandel sowohl Chancen als auch Risiken verbunden sind.

Im Anschluss wurde sich in zwei Arbeitsgruppen mit dem Thema „Schleichende Klimaänderungen und Folgen für Natur und Landschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie Wasserhaushalt“ auseinandergesetzt.

Diskutiert wurde in dieser Veranstaltung mit verschiedenen Akteuren aus dem Bereich Umwelt, Natur, Landschaft, Denkmalpflege und Forst, Mitarbeitern aus dem Bereich Stadtentwicklung und Planung, der Landwirtschaftskammer, einem Mieterverein, einem Verkehrsclub und den Stadtwerken.



Essenz aus dem 4. Werkstattgespräch:

- Die Verschiebung der Klimazonen in Richtung Norden führt zu Arealverschiebungen von Arten, da sich die Standortbedingungen verändern. Folge ist z. B. die Ausbreitung wärmeliebender Arten in NRW und die Einwanderung bislang gebietsfremder Pflanzen und Tiere.
- Die landwirtschaftliche Produktion kann von den Klimaentwicklungen profitieren (z. B. durch längere Vegetationsperioden), es ergeben sich aber auch Nachteile (z. B. häufigere Dürren). Eine Gefahr für die Wälder stellt insbesondere die Zunahme von Extremereignissen in ihrer Häufigkeit und Dimension dar.
- Die Fachplanungen (Naturschutz, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft) setzen sich innerhalb ihres eigenen Fachbereichs bereits mit der Anpassung an den Klimawandel auseinander. Allerdings fehlt die übergreifende Sicht auf den Wert und die Funktionen von Natur und Landschaft und eine fachgebietsübergreifende Abstimmung. Zusätzliche Funktionen von Freiflächen (Erholung, siedlungsklimatischer Ausgleich, etc.) sollten deutlicher herausgestellt und bei einer geplanten Flächeninanspruchnahme mit beachtet werden. Es sollte stets die qualitative Entwicklung von Flächen im Vordergrund stehen.

Die Werkstattgespräche sind im 2. Zwischenbericht dieses Projekts ausführlich dokumentiert.

Der Bericht ist abzurufen unter www.remscheid.de und dort in der Rubrik *Leben > Umwelt und Natur > Umweltschutz > Energie und Klimaschutz > Klimaschutzkonzepte*.

Die Ergebnisse der Werkstattgespräche sind in die Analysen (Kap. 3) eingeflossen und werden dort z.T. vertiefend dargestellt.

2 KLIMA BEEINFLUSST STADT

Das Klima beeinflusst Städte ganz unmittelbar und somit auch der Klimawandel, der längst begonnen hat. Die Veränderungen die uns erwarten, werden in fast allen Lebensbereichen und kommunalen Handlungsfeldern zu spüren sein. Eine frühzeitige Anpassung an die Folgen des Klimawandels ermöglicht den Städten, diesen Veränderungen mit mehr Gelassenheit gegenüberzutreten zu können, Schäden von vorneherein zu vermeiden oder zumindest gering zu halten und sich ergebende Entwicklungschancen ganz gezielt für sich zu nutzen.

Klimaanpassung ist eine generationenübergreifende Aufgabe, die sich nicht an politischen Wahlperioden orientieren darf. Viele Entwicklungen, die auf dem Weg zu einer klimaangepassten Stadt angestoßen werden müssen, brauchen einige Jahre Zeit, bis sie ihre volle Wirkung entfalten.

Das Klima hat sich schon immer gewandelt - Rückblick und Ursachen

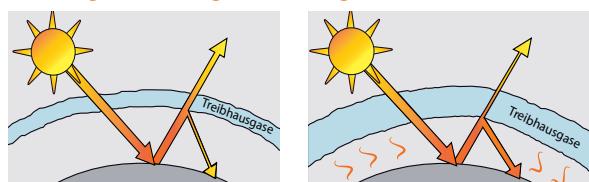
Der Begriff „Klimawandel“ ist heutzutage in aller Munde. Dabei ist der Wandel des Klimas keineswegs ein neuartiges Phänomen, denn das Klima unterliegt seit jeher einem stetigen Wandel. Wieso wird diesem Thema dann – wie es scheint, neuerdings – so viel Aufmerksamkeit geschenkt?

Die Klimaänderungen, denen die Erde seit Urzeiten unterliegt, ergeben sich aus komplexen physikalischen Prozessen innerhalb des sogenannten Klimasystems, das unter anderem die Ozeane, die Landmassen und die Erdatmosphäre umfasst. Diese Elemente stehen alle in Wechselwirkung zueinander: Kommt es bei einem dieser Elemente zu Veränderungen, hat das auch Auswirkungen auf die anderen Elemente und das Klima. Eine Vielzahl dieser Prozesse läuft vom Menschen unbeeinflusst ab. In diesem Zusammenhang wird von einem „natürlichen Klimawandel“ gesprochen. Bereits in der Vergangenheit kam es auf Grund solcher Veränderungen zu natürlichen Klimaschwankungen.

Einhergehend mit der Industrialisierung wird dem Menschen allerdings ein immer größer werdender Einfluss auf das Klima zugesprochen, der in erster Linie auf die Veränderung der Treibhausgaskonzentrationen zurückgeführt wird.

Treibhausgase stellen eigentlich einen natürlichen Bestandteil der Atmosphäre dar und tragen dazu bei, dass nur ein Teil der Wärme auf der Erde an das Weltall abgestrahlt wird, sie bilden sozusagen eine isolierende Schutzhülle. Ohne diese natürliche Treibhausgaskonzentration lägen die Temperaturen auf der Erde weit unter dem Gefrierpunkt.

Abbildung 2: Treibhausgasentwicklung



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH KLIMAFIT.AT

Durch den Verbrauch fossiler Ressourcen und den massiven Eingriff der Menschen in die Landnutzung (z. B. die Ausweitung der Viehwirtschaft und die Abholzung der Wälder) verändern sich allerdings die Treibhausgaskonzentrationen. Vereinfacht ausgedrückt hat das zur Folge, dass die isolierende Wirkung erhöht wird und es somit auf der Erde zunehmend wärmer wird.

Die gemessenen Klimadaten der letzten Jahrzehnte deuten darauf hin, dass diese „unnatürlich“ herbeigeführte Erwärmung deutlich schneller ausfällt, als das bisher bei den natürlichen Klimaschwankungen der Fall war. Somit verkürzt sich auch die Zeit, in der sich unsere Umwelt an die Klimaveränderungen anpassen kann.

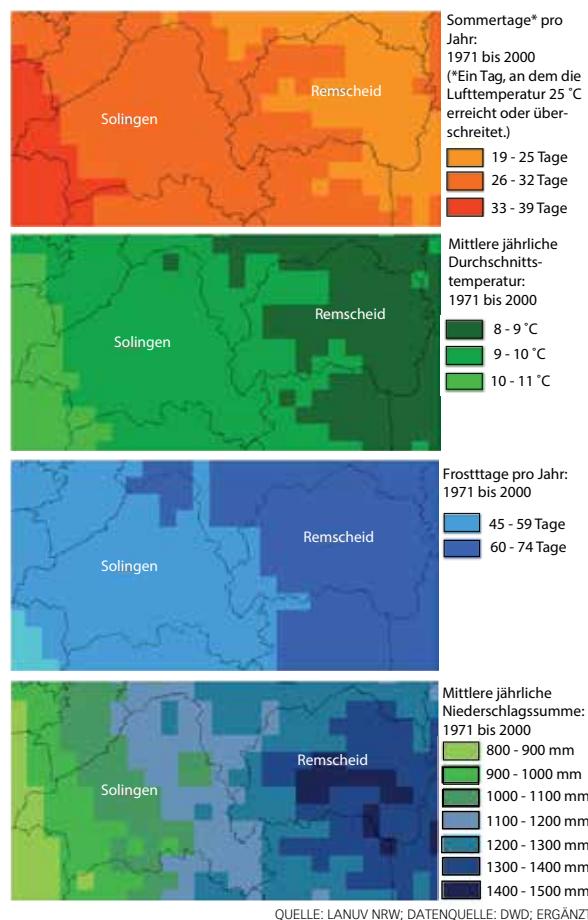
Der Mensch übt außerdem noch in anderer Weise einen immer größeren Einfluss auf das Klima aus: Die zunehmende Versiegelung der Böden, Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt, die veränderte Zusammensetzung unserer Tier- und Pflanzenwelt usw. haben

ebfalls Konsequenzen für das globale Klima und wirken sich außerdem ganz unmittelbar auf das Lokalklima aus.

Klima-Ist-Zustand in Solingen und Remscheid

Das Bergische Land fällt in den nordwestdeutschen Klimabereich und ist demnach maritim geprägt. In den vergleichsweise kühlen Sommern und milden Wintern kann es durch den Einfluss kontinentaler Wetterlagen stets auch zu langen Warmphasen bzw. Kälteperioden kommen. Die zunehmende Geländehöhe vom westlichen Solingen bis hin zum östlichen Remscheid macht sich sowohl bei der Temperatur als auch beim Niederschlag bemerkbar. Die Jahresdurchschnittstem-

Abbildung 3: Klima-Ist-Zustand in Solingen und Remscheid (1971 bis 2000)



peratur ist in den höheren, östlichen Lagen geringer. Bedingt durch die Luvlage des Bergischen Landes, also das Anstauen und Abregnen maritimer Luftmassen, die hier auf ein erstes Hindernis stoßen, nimmt die Niederschlagsmenge von Westen nach Osten deutlich zu.

Worin unterscheiden sich eigentlich Wetter und Klima?

Bei dem **Wetter** handelt es sich um einen Zustand der Atmosphäre, den wir an einem Ort, zu einem bestimmten Zeitpunkt tatsächlich erleben. Also z. B. das, was wir bei einem Blick nach Draußen sehen können: Ist es sonnig, bewölkt, schneit oder regnet es? Und auch das, was wir spüren bzw. messen können: Ist es warm oder kalt? Ist es schwül?

Bei dem **Klima** handelt es sich hingegen um die statistische Beschreibung eines „Durchschnittswetters“, das in einer Region über eine längere Zeitspanne hinweg vorliegt. Eine solche Zeitspanne kann mehrere Monate bis hin zu mehreren Millionen Jahren umfassen. Zur Erleichterung der Verständigung hat die Weltorganisation für Meteorologie einen Zeitraum von 30 Jahren als klassische Klimaperiode definiert.

Quelle: MUNLV NRW 2009: 23

Das Klima wandelt sich weiter*

Der Klimawandel ist bereits heute in vollem Gange und auch das Bergische Städtedreieck muss sich in Zukunft auf Veränderungen des Klimas und des Wettergeschehens einstellen. Welche Klimaveränderungen werden für Nordrhein-Westfalen **in den nächsten 50 Jahren** angenommen und welche Entwicklungen werden speziell für das Bergische Land erwartet?

*Die Angaben beruht auf dem Regionalen Klimaatlas der Helmholtz Gemeinschaft, der wiederum die Ergebnisse von verschiedenen für Deutschland verfügbaren Klimamodellen abbildet (www.regionaler-klimaatlas.de).

Klimamodelle weisen für den Zeitraum 2036 bis 2065 im Verhältnis zum Vergleichszeitraum 1961 bis 1990 für **Nordrhein-Westfalen** auf eine landesweite Zunahme der **Jahresdurchschnittstemperatur** von 1 bis 2 Grad Celsius hin. Prognosen, die über diesen Betrachtungszeitraum hinausgehen, lassen außerdem erwarten, dass die Temperaturerhöhungen auch in den nachfolgenden Jahrzehnten weitergehen. Je nach Jahreszeit fällt die erwartete Temperaturerhöhung noch deutlicher aus, z. B. in den Wintermonaten um bis zu 2,6 Grad Celsius. Die steigenden Durchschnittstemperaturen werden u.a. einen Rückgang der Schneefälle und eine Zunahme von Winterregen zur Folge haben.

Für **Gesamt-NRW** wird mit einem leichten Rückgang der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von bis zu 5 Prozent gerechnet. Stärker ins Gewicht fallen werden die **jahreszeitlichen Verschiebungen der Niederschläge**: In den Herbst- und Wintermonaten wird voraussichtlich deutlich mehr Niederschlag fallen (bis zu 14 Prozent mehr), im Sommer hingegen nimmt die Regenmenge um bis zu 10 Prozent ab.

Die Entwicklung der Durchschnittswerte von Klimaparametern wie Temperatur oder Niederschlag werden oftmals als **schleichende Klimaänderungen** bezeichnet. Diese Veränderungen sind nicht sofort offensichtlich, sondern machen sich erst nach und nach bemerkbar. Sie wirken auf Lebensräume und Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Dennoch haben diese allmählichen Veränderungen einen großen Einfluss auf unsere Umwelt, der sich insbesondere in der Tier- und Pflanzenwelt gut beobachten lässt.

Die Klimamodelle lassen neben den Änderungen der Jahresdurchschnittswerte vor allem zunehmende Häufigkeiten und Intensitäten von **Extremwetterereignissen** wie Hitze- und Dürreperioden, Stürmen, Gewitter und lokalen Starkniederschlägen erwarten.



© WOLFGANG DIRSCHERL / PIXELIO.DE

Während allerdings die Veränderungen von Mittelwerten mit Hilfe von Klimamodellen mit einer relativ großen Sicherheit simuliert werden können (u.a. weil sich diese Entwicklungen auf große Gebiete und lange Zeiträume beziehen), gestaltet sich das bei der räumlichen und zeitlichen Prognose von Extremwetterereignissen schwieriger. Eine kleinräumliche Verortung von Extremereignissen ist schwer, da diese Ereignisse häufig auf kleine Gebiete begrenzt sind, zumeist nur einige Stunden andauern und nur durch ganz bestimmte Wetterlagen ausgelöst werden. Hinzu tritt die kaum prognostizierbare Intensität der Ereignisse.

Die Schadenspotenziale sind bei Extremwetterereignissen in der Regel sehr hoch. Sie können z. B. den Ausfall von Infrastrukturen und ökonomischen Prozessen zur Folge haben und eine ernsthafte Gefahr für Leib und Leben darstellen.

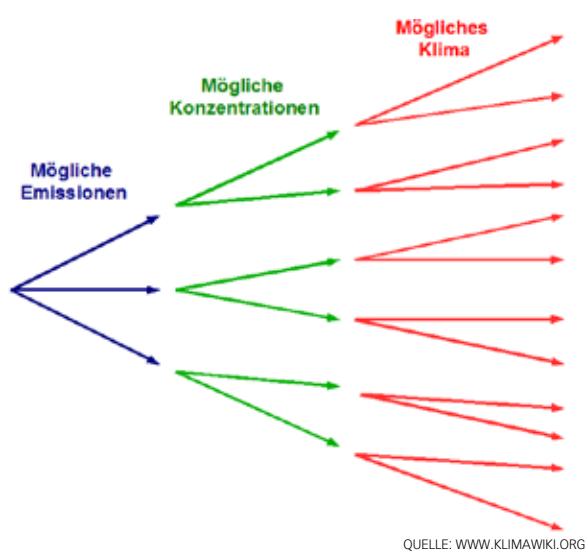
Modelle und Projektionen

Klimamodelle und ihre errechneten Ergebnisse, die sogenannten Klimaprojektionen, ermöglichen es, Trends der zukünftigen klimatischen Entwicklung abzuschätzen.

Diese Modelle bilden vereinfacht, aber immer noch sehr komplex, physikalische Prozesse innerhalb der Erdatmosphäre nach bzw. das, was die Wissenschaft derzeit darüber weiß. In diesen Modellberechnungen werden außerdem unterschiedliche Szenarien berücksichtigt, z. B. wie sich die Energieversorgung und die Wirtschaft in Zukunft global entwickeln.

Als Ergebnis liefern die Modelle Spannbreiten möglicher zukünftiger Klimaentwicklung, die je nach zugrunde gelegtem Szenario der Emission von Treibhausgasen, der daraus resultierenden Treibhausgaskonzentrationen und der sich dadurch ergebenden Klimaänderungen variieren können (Abbildung 4). In der Gesamtanschau der Ergebnisse können wiederum solche Trends ausgemacht werden, die als besonders robust gelten,

Abbildung 4: Klimaszenarien und Projektionen liefern immer eine Bandbreite möglicher „Zukünfte“



da die verschiedenen Klimamodelle hier zu sehr ähnlichen Ergebnissen kommen. Um festzustellen, wie gut die Annahmen dieser Modelle zutreffen, werden die Modellberechnungen darüber hinaus auch für die Vergangenheit durchgeführt und mit den tatsächlichen Messwerten abgeglichen.

Wichtig zu wissen ist: Einige klimatische Entwicklungen sind mit einer größeren Wahrscheinlichkeit abzubilden, als andere. So kann z. B. die Temperaturentwicklung relativ sicher abgeschätzt werden, die Zunahme von Starkwindereignissen ist hingegen mit größeren Unsicherheiten verbunden.

Klimamodelle werden das zukünftige Klimageschehen nie mit letzter Sicherheit vorhersagen können. Das liegt unter anderem daran, dass die Wechselwirkungen, die sich durch die einzelnen Klimaentwicklungen ergeben, im Vorfeld nicht genau zu bestimmen sind.

Die Hinweise, die jetzt schon aus den Modellen entnommen werden können, sind aber bereits heute hinreichend konkret, um daraus dringenden Handlungsbedarf ableiten zu können. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass viele Anpassungsmaßnahmen einige Vorlaufzeit benötigen, bis sie ihre Wirkung entfalten. Außerdem beinhaltet gerade die städtische Entwicklung viele Elemente, die lange Bestand haben. So sind Standorte von Gebäuden und deren bauliche Gestaltung, sowie die Lage und Ausgestaltung von Infrastrukturen Aspekte, die nicht nur an die aktuelle klimatische Situation angepasst sein sollten, sondern auch zukünftige Entwicklungen stets im Blick behalten sollten.

Es ist wichtig, die Unsicherheiten, die mit den Ergebnissen der Klimamodelle verbunden sind, immer offen zu kommunizieren und deren Ursachen zu erklären, um zu verhindern, dass sich aus dem Unverständnis heraus eine Klimawandel-Skepsis entwickelt.

Klimaschutz ist Pflicht – beginnt vor Ort, wirkt global

Das Ziel von Klimaschutzmaßnahmen ist es, die durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Klimaschutz umfasst Maßnahmen zur Einsparung von Energie, zur Erhöhung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien anstelle von fossilen Energieträgern.

Klimaschutz beginnt vor Ort, entfaltet seine Wirkung aber global. Andersherum bedeutet das auch, dass es für die klimatische Situation vor Ort erforderlich ist, dass nicht nur lokal, sondern überall auf der Welt wirkende Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen werden.

Abbildung 5: Wirkungen Klimaschutz



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

Anpassung an die Klimafolgen ist auch Pflicht - nicht nur Kür

Übergeordnetes Ziel von Klimaanpassungsaktivitäten ist es, die Anfälligkeit gegenüber Schäden durch tatsächliche oder erwartete Klimaveränderungen zu verringern und die positiven Auswirkungen des Klimawandels durch vorausschauendes Handeln zu verstärken.

Selbst wenn die Klimaschutzmaßnahmen weltweit optimal umgesetzt werden würden, führt die Trägheit des Klimasystems dazu, dass viele Einflüsse auf das globale Klima noch lange nachwirken werden. Das Klima kann in dieser Hinsicht mit einem Hochseetanker verglichen werden: Es ist sehr träge und ändert seinen Kurs nur sehr langsam. Das bedeutet, dass in den nächsten Jahrzehnten, vermutlich sogar Jahrhunderten, auf jeden Fall deutliche Klimaänderungen zu erwarten sind.

Deshalb ist es erforderlich, parallel zum Klimaschutz auch Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen. Je besser sich die Städte und ihre Bewohner durch frühzeitig umgesetzte Maßnahmen auf die klimatischen Veränderungen vorbereiten, desto weniger kann ihnen der Klimawandel anhaben und desto mehr können die Konsequenzen des Klimawandels z.T. auch als Chance genutzt werden. Letztlich entspricht dies dem langfristig angelegten, vorausschauenden Handeln, wie es im Vorsorgeprinzip und in der Idee einer nachhaltigen Entwicklung angelegt ist: Heute müssen die notwendigen Weichen gestellt werden, damit künftigen Generationen ein eigener Handlungsspielraum verbleibt.

Die Vermeidung von Emissionen („Klimaschutz“) wirkt in Bezug auf den Klimawandel in erster Linie global, wenngleich die Reduzierung von Emissionen und z. B. auch eine lokale Verbesserung der Luftqualität bewirken kann. Der Nutzen von Klimaanpassungsmaßnahmen hingegen ist unmittelbar vor Ort zu spüren. Es ist daher ein Handlungsfeld, in dem Politiker, gesellschaftliche Akteure und jeder Einzelne sehr direkt etwas für die Le-

bensqualität in ihrer Stadt, d.h. für ihre Mitbürger, ihre Wirtschaft, ihre Umwelt tun können.

Abbildung 6: Klimaanpassung - Fit für den Klimawandel



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare-Energien-Potenziale“ für das Bergische Städtedreieck

In der Frage des Klimawandels kann es kein Entweder-Oder geben, sondern Klimaschutz und Klimaanpassung müssen parallel stattfinden.

Diese Notwendigkeit hat auch das Bergische Städtedreieck erkannt: Parallel zu dem hier vorliegenden Klimaschutzteilkonzept „Anpassung an den Klimawandel“ haben die Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal ein Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare-Energien-Potenziale“ erarbeitet. Auch dieses Konzept wurde durch die Bergische Entwicklungsgesellschaft und die Arbeit eines Gutachters, der Ingenieurgesellschaft Gertec, unterstützt.

Ziel des Vorhabens war es, gemeinsam mit Akteuren aus der Region die Potenziale des Themas „Erneuerbare Energien“ für das Bergische Städtedreieck auszuloten und einen Entwurf für ein entsprechendes Maßnahmenprogramm auszuarbeiten. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite der Stadt Remscheid www.remscheid.de, unter „Leben in Remscheid“; „Umwelt und Natur“; „Umweltschutz“; „Energie und Klimaschutz“; „Klimaschutzkonzepte“.

Solingen hat außerdem ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellt und in Remscheid ist ein solches in Arbeit.

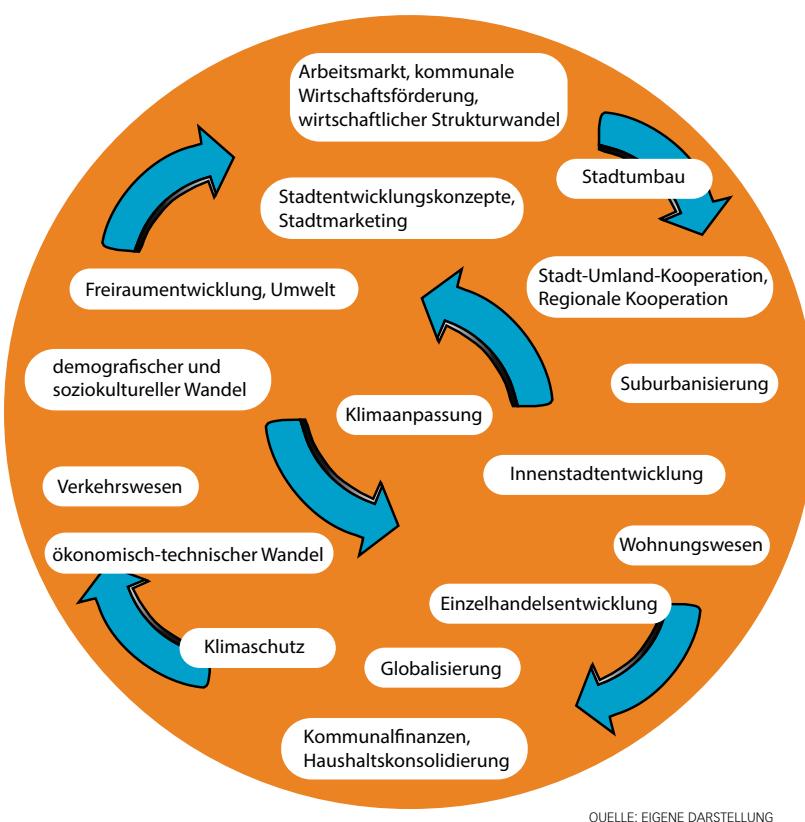


Stadtwandel

Nicht nur das Klima verändert sich, auch die Städte selbst und die Aufgaben, mit denen sie konfrontiert sind, wandeln sich. Dazu tragen vielfältige Entwicklungen bei, die zumeist parallel ablaufen und in enger Wechselbeziehung zueinander stehen. Dieser „Stadtwandel“ führt dazu, dass sich auch die Empfindlichkeit („Sensitivität“) unserer Lebensbereiche für Einflüsse von außen stetig verändert. Dadurch gestaltet sich die Herausforderung, die Städte an den Klimawandel anzupassen, als zunehmend komplexer werdende Aufgabe.

Um die Städte fit für die Zukunft zumachen, reicht es nicht aus, Klimaanpassung isoliert als ein Aufgabenfeld

Abbildung 7: Kommunale Handlungsfelder im Wechselspiel



anzusehen, sondern die Anpassung an den Klimawandel muss im Gesamtzusammenhang mit den anderen Entwicklungseinflüssen betrachtet werden. So führen z. B. die sich überlagernden Effekte des demographischen Wandels mit einer im Durchschnitt älteren Bevölkerung in den Städten und die zunehmenden lufthygienischen sowie thermischen Belastungssituationen (Hitze) zukünftig zu einem noch höheren Gefährdungspotenzial für die Menschen und ihre Gesundheit. Solche Zusammenhänge sind zu berücksichtigen, um nachhaltige Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln.

Generell stellt der Klimawandel bei der Entwicklung der Städte einen Faktor unter vielen dar, der konsequent mitzudenken ist, wenn sich die Städte zukunftsfähig entwickeln wollen. Der Anpassungsgedanke sollte dabei nicht die anderen Faktoren dominieren, aber eben auch nicht im Angesicht der vielen wichtigen Aufgaben in den Hintergrund gedrängt werden. Anzustreben ist ein Mittelweg, der dazu führt, dass der Klimawandel in den vielfältigen Handlungsfeldern, die er betrifft, stets angemessen berücksichtigt wird.

Der Stadtwandel weist darüber hinaus noch eine weitere Parallele zum Klimawandel auf: Die Industrialisierung stellte einen entscheidenden Wendepunkt dar. So sind einhergehend mit der Industrialisierung auch in Solingen und Remscheid die Einwohnerzahlen deutlich angestiegen und damit gingen u.a. eine Zunahme der Bebauungsdichte, Güter und Infrastrukturen einher sowie eine Ausdehnung der Landnutzung. Diese Entwicklungen haben allesamt dazu geführt, dass es in den Städten heutzutage viel mehr Elemente gibt, die potenziell durch den Klimawandel gefährdet sind.



Ziel: Eine resiliente* Stadt

Die vorliegende Anpassungsstrategie soll die Städte Remscheid und Solingen dabei unterstützen, zu ermitteln, wie sie derzeit in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel aufgestellt sind. Dazu zählt u.a. die Betrachtung der spezifischen Stärken und Schwächen sowie die damit einhergehenden Chancen und Risiken, die für die Städte mit dem Klimawandel verbunden sind.

Ziel ist es, die Widerstandsfähigkeit („Resilienz“; siehe Info-Kasten) der Städte gegenüber den Klimaveränderungen zu erhöhen. Dazu können zum einen neue Maßnahmen beitragen, die explizit die Anpassung an den Klimawandel zum Thema haben, in vielen Fällen wird es aber auch schon ausreichen, den Anpassungsgedanken in die ohnehin anstehenden Aufgaben und Projekte einzubinden.

*Resilienz

Jeder kennt das Stehaufmännchen: Ein Kinderspielzeug, das sich immer wieder aufrichtet, egal in welche Position es gebracht wird. Mit einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel wollen die Städte Solingen und Remscheid diesem Stehaufmännchen ähnlicher werden: Eine resiliente Stadt ist in der Lage „immer wieder auf die Beine zu kommen“, was immer auch passiert. Es gibt einige Eigenschaften, die hierbei die entscheidende Rolle spielen:

Abbildung 8: Stehaufmännchen



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

- 1. Robustheit:** Wie widerstandsfähig ist die Stadt, wenn ein extremes Ereignis sie plötzlich heimsucht? Wie schwer kann es die Stadt schädigen?
- 2. Bewältigungsfähigkeit:** Wie lange braucht die Stadt, um ein extremes Ereignis zu bewältigen und sich von ihm zu erholen? Wie gut sind z. B. Feuerwehr und Rettungsdienste auf außergewöhnliche Ereignisse eingestellt, wie schnell und wie umfangreich reagieren sie? Wie gut kann sich die Bevölkerung selber helfen?
- 3. Lernfähigkeit:** Welche Konsequenzen werden aus solchen Ereignissen gezogen? Lösen diese Ereignisse bei der Stadt und ihrer Bevölkerung den Willen zur strategischen Vorsorge aus? Wie schnell wird vergessen, dass es sich um eine echte Krisensituation gehandelt hat? Und sind Stadt und Bevölkerung in der Lage, im Voraus auch andere Risiken zu erkennen?

3 ANALYSEN ZUR KLIMAWANDEL-BETROFFENHEIT

Voraussetzung für die Entwicklung einer Strategie zur Anpassung an den Klimawandel ist die Klärung der Frage, ob überhaupt ein Anpassungsbedarf besteht und, wenn ja, in welchen Handlungsfeldern. Dazu sind entsprechende Untersuchungen und Analysen erforderlich. In den folgenden Kapiteln wird hierzu die „Klimawandel-Betroffenheit“ in den Themenfeldern „Hitze“, „Starkregen und Hochwasser“ sowie „Starkwind und Sturm“ untersucht.

„Klimawandel-Betroffenheit“

Es ist international anerkannte Praxis, sich bei der Untersuchung der Klimawandel-Betroffenheit auf das Vulnerabilitäts-Konzept des IPCC (zitiert nach www.netzwerk-vulnerabilität.de) (Vulnerabilität = Verwundbarkeit, Anfälligkeit) zu beziehen. Dieses beinhaltet die drei Komponenten „Exposition“, „Sensitivität“ und „Anpassungskapazität“

- Die Exposition beschreibt das „Ausgesetztsein“ von Menschen, Naturgütern oder Sachgütern gegenüber Klimaänderungen an einem Standort.
- Die Sensitivität drückt aus, wie empfindlich die Menschen, Natur- oder Sachgüter auf die Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen reagieren.
- Die Anpassungskapazität beschreibt die Fähigkeit, durch vorausschauendes und vorsorgeorientiertes Handeln negative Auswirkungen der Klimaveränderungen zu vermindern bzw. sie zu bewältigen und sich ergebende Chancen zu nutzen. Dies entspricht dem Vorsorgeprinzip.

Für die Analyse sind die beiden Komponenten Exposition und Sensitivität von Bedeutung. Betrachtet man beides gemeinsam, so erhält man die „**Klimawandel-Betroffenheit**“. Das bedeutet: Die Anfälligkeit von Menschen, Natur- und Sachgütern gegenüber Klimaveränderungen und Extremwetterereignissen an einem bestimmten Standort.

Die Fähigkeit zur Anpassung, also die Anpassungskapa-

zität, lässt sich im Rahmen der hier geplanten Analyse nicht abilden. Sie hängt von Faktoren wie der öffentlichen Meinung, der politischen Willensbildung oder auch den personellen und finanziellen Möglichkeiten ab. Da eine Veränderung der Exposition darauf hinausliefe, einen Standort zu verlagern, setzen Anpassungsmaßnahmen in der Regel auf eine Verringerung der Sensitivität, d.h. darauf, Menschen, Natur- und Sachgüter durch organisatorische, bauliche oder sonstige Maßnahmen „fit für den Klimawandel“ zu machen.

Betroffenheitsanalyse: Was wurde untersucht und wie wurde vorgegangen? Welche Möglichkeiten bietet die angewandte Methodik und welche Grenzen hat sie?

In der Analyse wurden charakteristische Eigenschaften der Städte Solingen und Remscheid untersucht, um ihre Betroffenheit einzuschätzen.

- Zur Abschätzung der Exposition wurden lagebezogene Eigenschaften wie die Siedlungsdichte oder topografische Merkmale berücksichtigt.
- Zur Abschätzung der Sensitivität wurden ebenfalls lagebezogene Merkmale, aber z. B. auch soziodemografische Daten herangezogen.

Die Untersuchung bezieht sich in der Analyse selbst auf den IST-Zustand des Klimas im räumlichen Umfeld von Solingen und Remscheid. Das Klimaänderungs-Signal selbst (z. B. Projektionen der mittleren Temperatur in 2050 oder Zahl der Hitztage in 2100) wird zwar in der Einführung zu den Themenfeldern beschrieben, ist aber NICHT Gegenstand der räumlichen Analyse. **Es fließen also keine Prognosederaten aus Klimamodellen in die Kartendarstellungen ein.** Es handelt sich somit um eine Darstellung der Klimasensitivität im Status Quo und ist für eine Annäherung an das Thema Klimaanpassung, wie sie die vorliegende Strategie anstrebt, ausreichend.

Im Rahmen dieses Projektes hat außerdem KEINE Analyse der klimatischen Gegebenheiten vor Ort bzw.

zu klimatischen Funktionen von Raumeinheiten stattgefunden. Eine solche Klimaanalyse wird für ein Umsetzungsprojekt angeregt. Es ist demnach noch nicht möglich, Aussagen dazu zu treffen, ob eine Fläche als klimarelevant einzustufen ist oder nicht!

Maßstab und Art der Darstellung der Analyseergebnisse
 Die Analyse wurde mit qualitativen und quantitativen Elementen durchgeführt. Qualitative Informationen konnten insbesondere im Rahmen der Workshops und von Fachgesprächen mit verschiedenen Personen aus Institutionen gesammelt werden. Quantitative Informationen lagen für viele Themenbereiche vor, häufig in Form von georeferenzierten Daten. Diese konnten mit entsprechenden Computerprogrammen (GIS = Geoinformationssystem) zu Karten verarbeitet werden.

Gebietseinheiten - Gebietsstrukturtypen

Die zusammenfassende Darstellung zu jedem Themenfeld erfolgte auf der Basis einer Einteilung der Stadtgebiete in Gebietseinheiten. Diese Gebietseinheiten wurden nach den in der Tabelle (Abbildung 9) dargestellten Kriterien abgegrenzt. Der Zuschnitt und

die Kategorisierung der Zellen wurden für beide Städte aus bestehenden Stadtstrukturanalysen abgeleitet, die für die Zwecke des Vorhabens weiterentwickelt wurden.

- In Remscheid wurde dabei die Siedlungstypen-Kartierung des „Handlungsprogramms Wohnen“ als Grundlage herangezogen. Sie enthält für die besiedelten Bereiche 6 Kategorien mit insgesamt 21 Unterkategorien, die für die Zwecke der Anpassungsstrategie zusammengefasst und generalisiert wurden. Zudem wurden die nicht besiedelten Bereiche erfasst und kategorisiert.
- In Solingen konnte auf einer bestehenden Siedlungsstrukturtypenkartierung aus dem Jahr 2000 (2293 Gebietseinheiten) aufgebaut werden, die wiederum auf einer Erhebung aus den 1980er Jahren beruht. Es wurden insgesamt 15 Gebietsarten zu den in der Tabelle genannten Kategorien zusammengefasst.

Die übernommenen Daten wurden weiter bearbeitet: Neben der Zuordnung der Strukturtypen wurden durch einen Abgleich mit Kartenwerken und Luftbildern zwischenzeitlich entstandene Änderungen der Flächen-

Abbildung 9: Verwendete Stadtstrukturtypen

Struktur-Typ	Kategorie	Beschreibung
1	sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche	sehr hoher Versiegelungsgrad, hohe bis sehr hohe Gebäude, geringer Vegetationsanteil
2	stark verdichtete Siedlungsbereiche	hoher Versiegelungsgrad, relativ hohe Gebäude, häufig Block- und Zeilenbebauung, geringer Vegetationsanteil
3	mäßig verdichtete Siedlungsbereiche	meist regelmäßige, lockere Bebauung, Hausgärten, mittlerer Versiegelungsgrad
4	gering verdichtete Siedlungsbereiche	lockere Bebauung mit hohem Durchgrünungsanteil, überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser
5	Gewerbe- und Industrieflächen	sehr hoher Versiegelungsgrad, heterogene, dichte Bebauungsstruktur
6	öffentliche Grünflächen	Rasenflächen und unterschiedlicher Baumbestand, meist innerhalb des Stadtkörpers, Freizeit- und Erholungsflächen, Kleingartensiedlungen
7	Freiland	weitgehend unbebaute Fläche, überwiegend landwirtschaftlich genutzt
8	Wald	Laub-, Nadel- und Mischwald, Aufforstungsgebiete
9	Gewässer	Seen und Fließgewässer

QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH EGGENSTEIN 2010

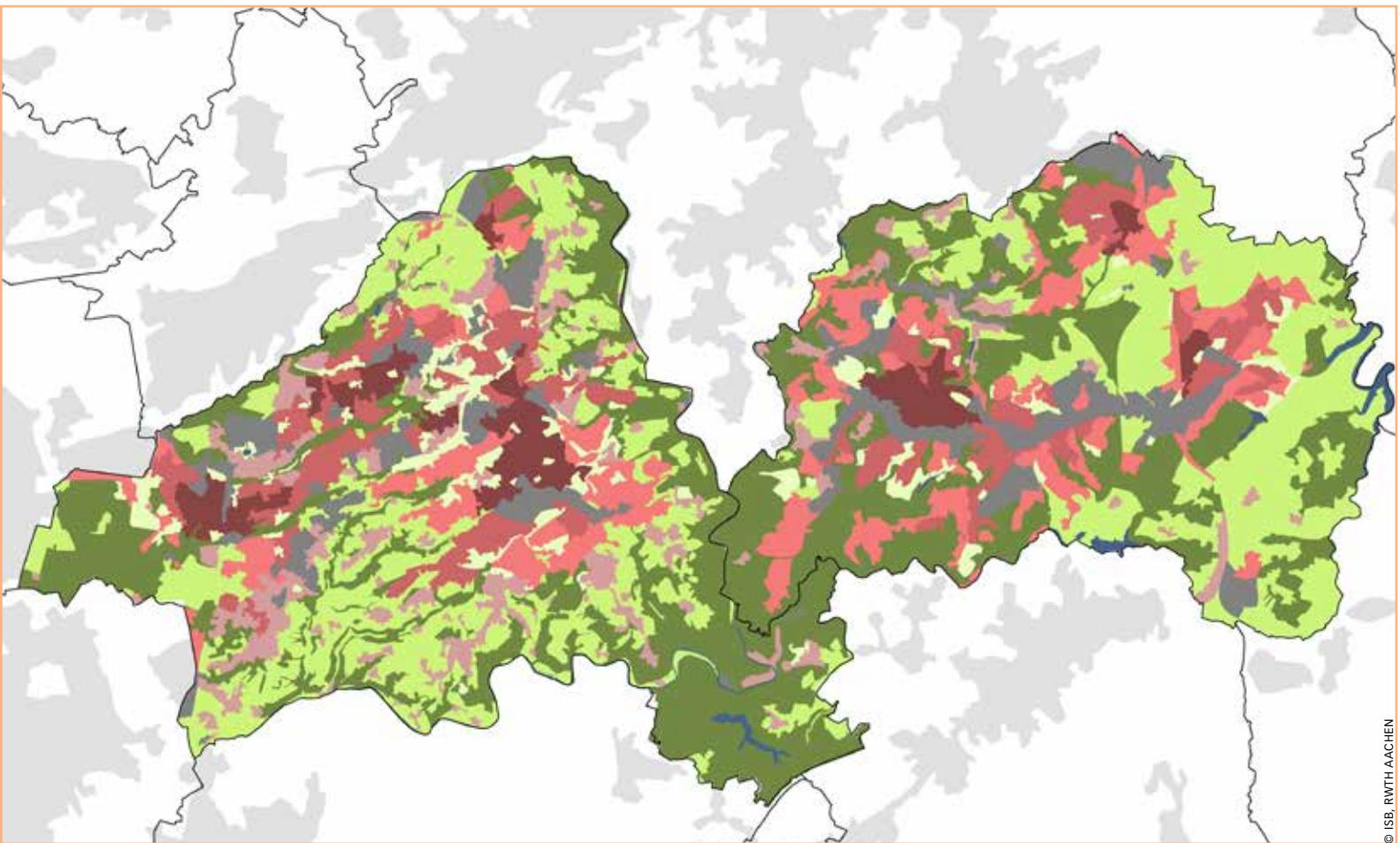


Abbildung 10: Gebietstypisierung Solingen und Remscheid:
Nutzungen

nutzung erfasst (z. B. durch Neubaugebiete). Außerdem beträgt die Größe der betrachteten Gebietseinheiten mindestens ein Hektar. Vorhandene Zellen, die diesen Wert unterschritten, wurden zu größeren Einheiten zusammengefasst.

Aufgrund der wesentlich kleinteiligeren Datengrundlage aus Solingen, werden für das Solinger Stadtgebiet mehr Gebietseinheiten dargestellt (444 Einheiten) als für das Remscheider Gebiet (278 Einheiten). Insbesondere die Darstellung der nicht besiedelten Bereiche in Remscheid fällt dadurch weniger differenziert aus, so dass im Ergebnis der Analyse z.T. der Eindruck entstehen kann, es seien sehr große Flächenanteile betroffen (siehe Abbildung 10 und 11). Dies ist bei der Interpretation zu berücksichtigen.

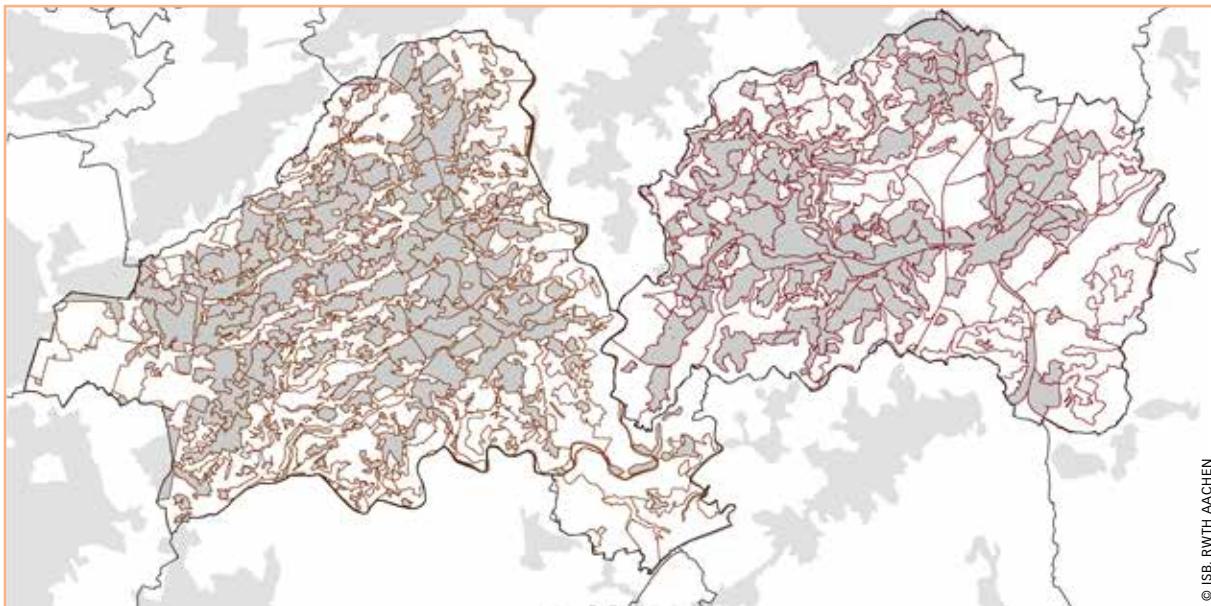
Mit Blick auf die Analyse enthält die Kartierung bereits Informationen über einen sehr wichtigen Parameter für die Untersuchung der Klimawandel-Betroffenheit, und

Legende

sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche
stark verdichtete Siedlungsbereiche
mäßig verdichtete Siedlungsbereiche
gering verdichtete Siedlungsbereiche
Gewerbe- und Industrieflächen
öffentliche Grünflächen
Freiland
Wald
Gewässer

zwar den Grad der städtebaulichen Verdichtung, der in engem Zusammenhang mit der Versiegelung steht. Die dabei gebildeten Gebietseinheiten dienen darüber hinaus aber auch als räumlicher Bezug für die zusammenfassende Darstellung der Analyseergebnisse.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Fragestellungen liegen in einigen Fällen in den beiden Städten Solingen und Remscheid nicht die gleichen Ausgangsdaten vor. Bei der Darstellung der einzelnen Sachverhalte wird dies



© ISB, RWTH AACHEN

Abbildung 11: Gebietstypisierung Solingen und Remscheid: Grenzen der Gebietseinheiten (Solingen: 444, Remscheid: 278)

z. B. durch Infoboxen berücksichtigt. Die Ergebniskarten greifen dann aber zur Herstellung der Vergleichbarkeit auf den „kleinsten gemeinsamen Nenner“ zurück.

Beim Lesen und Interpretieren der Karten und den dazu gehörigen Aussagen muss immer berücksichtigt werden, dass die in diesem Gutachten gewählte Darstellungsweise ein relativ hohes Aggregationsniveau beinhaltet. Das bedeutet: **Die Analyse ist nicht flächenscharf!** In der Analyse werden die dargestellten Parzellen jeweils als Gesamteinheit betrachtet. Je nach betrachtetem Indikator bedeutet das folgendes: Trifft z. B. für mehr als 50% Fläche das betrachtete Merkmal zu (der Wert für den betrachteten Indikator ist aus der jeweiligen Kartenbeschreibung abzulesen), wird die ganze Zelle entsprechend markiert.

Die Ergebniskarten liefern demnach Hinweise, in welchen räumlichen Bereichen es durch das Zusammentreffen verschiedener Eigenschaften Anhaltspunkte dafür gibt, dass eine verhältnismäßig erhöhte Exposi-

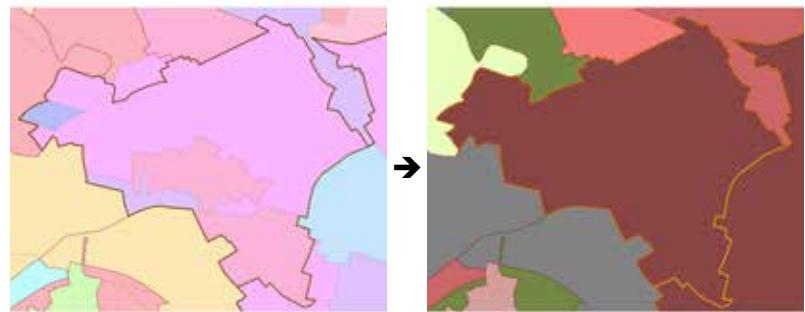
tion, Sensitivität oder Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel bestehen könnte.

Ausgehend von der gewählten Methodik ist eine Be trachtung in einem kleineren Maßstab („Hineinzoomen“) oder gar eine Ableitung der Aussagen auf Grundstücks ebene nicht möglich! Die Aussagen dürfen deshalb immer nur auf die gesamte Gebietseinheit bezogen werden und können nicht auf kleinere Betrachtungseinheiten bezogen werden, da sich dort z.T. ein ganz anderes Bild ergeben kann.

Die gewählte Analysemethode bietet also nur eine erste, relativ grobe Annäherung. Für die Klärung teil räumlicher oder kleinräumiger Einzelfragen zu konkreten Fragen der Stadtentwicklung ist das vorliegende Gutachten grundsätzlich nicht geeignet. Hierzu sind entsprechende Fachexpertisen heranzuziehen, die sich mit kleinräumigeren Gebietseinheiten befassen.

Abbildung 12: Beispiele zum Vorgehen bei der raumbezogenen Analyse

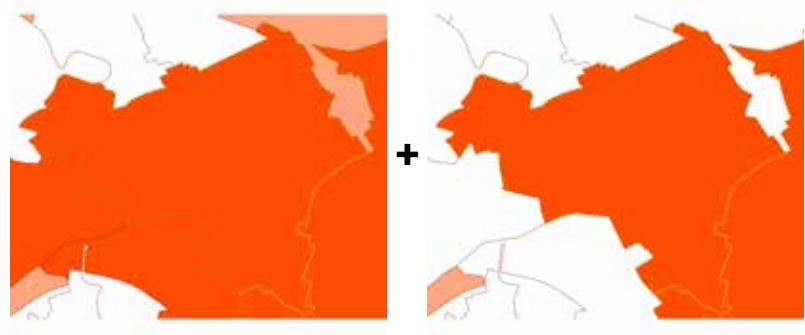
1. Zusammenfassen, Aggregieren, Ergänzen der Ausgangsdaten zu Gebietseinheiten in den neun Siedlungsstrukturtypen.



2. Formulierung von Kriterien und Indikatoren und Überprüfung der betreffenden Eigenschaften für die Gebietseinheiten, z. B. „überwiegend geschlossene Bauweise als ein „Risikofaktor“ für Überwärmung.“



3. Überlagerung verschiedener Kriterien zu einem Teilergebnis „Exposition - Tendenz zur Überwärmung“. Analog Bearbeitung der Teilanalyse „Sensitivität“ (siehe Erläuterungen und MindMap S.24).



4. Zusammenführung aller Kriterien in einer Ergebniskarte „Thermische Belastung“ (siehe Erläuterungen und MindMap S.24).



3.1 THEMENFELD „HITZE IN DER STADT UND FOLGEN FÜR WOHNEN, GESUNDHEIT, DEMOGRAFIE“

Die im vorangehenden Kapitel erläuterte Unterscheidung zwischen Exposition und Sensitivität zur Annäherung an eine „Klimawandel-Betroffenheit“ wird bei der Untersuchung des Themenfeldes „Hitze in der Stadt“ mit einer Reihe von Indikatoren (siehe S. 29) abgeleitet bzw. „operationalisiert“. Die in der Abbildung 13 enthaltene Mind-Map verdeutlicht, welche Merkmale betrachtet werden und wie sie zusammenwirken.

Klimaänderungs-Signal

Wie bereits angedeutet, werden die vorausgesagten Klimaänderungen nicht direkt in die räumliche Analyse eingebunden. Das derzeitige Klima im Bereich der Lufttemperatur und die Bandbreite der zu erwartenden Klimaänderungen werden allerdings in einem eigenen Abschnitt erläutert.

Exposition

Die Abschätzung der Exposition, d.h. die Identifizierung von Stadtbereichen mit einer erhöhten Neigung zur

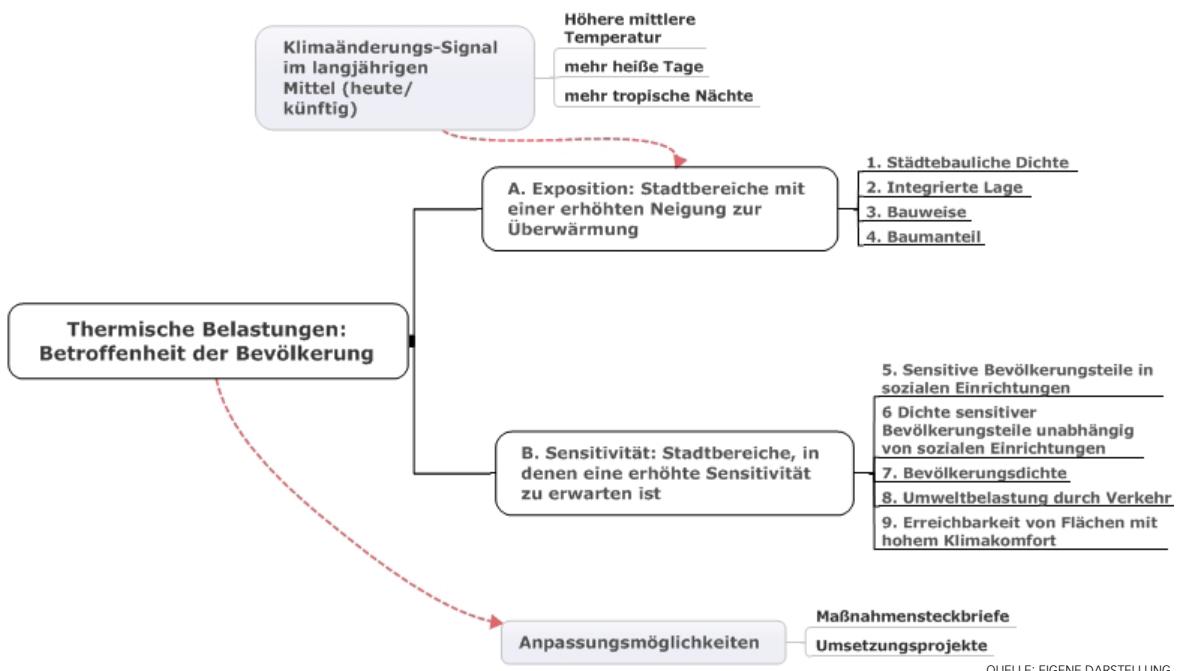
Überwärmung ist der erste Baustein der Betroffenheitsanalyse. In diesen Analysepunkt fließen die städtebauliche Dichte, die Lage von Gebietseinheiten im Siedlungsgefüge, die vorherrschende Bauweise und die Grünstruktur ein.

Sensitivität

Bei der Sensitivität gegenüber Hitze steht die Frage im Vordergrund, wo größere Anteile besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen in den Städten zu finden sind. Hier spielen soziale Einrichtungen, die Altersstruktur, die Bevölkerungsdichte, die Verkehrsbelastung und die Erreichbarkeit von Klimakomfortinseln (siehe S. 31/32) eine Rolle.

Beide Teilaspekte, Exposition und Sensitivität, werden jeweils zunächst einzeln und anschließend gemeinsam in einer Ergebniskarte zusammengefasst. Anschließend werden Anpassungsmöglichkeiten erörtert, die auf die Maßnahmensteckbriefe in Kap. 4 verweisen.

Abbildung 13: Thermische Belastung - Betroffenheit der Bevölkerung



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

Klima und Klimaänderung im Bereich der Lufttemperatur
 Die mittlere Jahrestemperatur liegt in Solingen und Remscheid zwischen sieben und zehn Grad Celsius (Abbildung 14). In Abbildung 15 lässt sich an der geringen Spannweite der Werte ablesen, dass die Klimamodelle in der Tendenz weitgehend darin übereinstimmen, dass die mittlere Temperatur kontinuierlich um ca. 1°C (für Zeitraum 2021-2050) bis über 2°C (2061-2090) steigen wird. Für die verschiedenen Jahreszeiten werden in diesen Zeiträumen Temperaturanstiege im Mittel von bis zu 3°C vorausberechnet (Sommer und Winter).

Abbildung 14: Mittlere Temperatur in Solingen und Remscheid zwischen 1971 und 2000

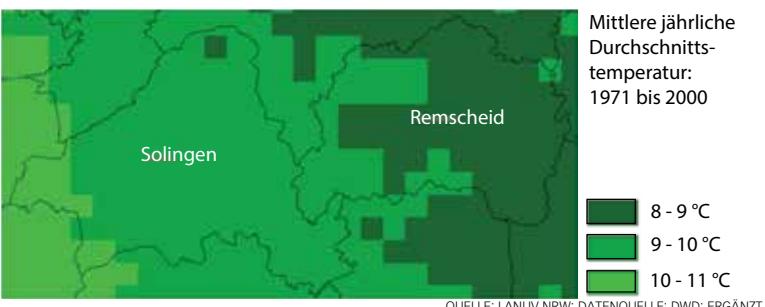
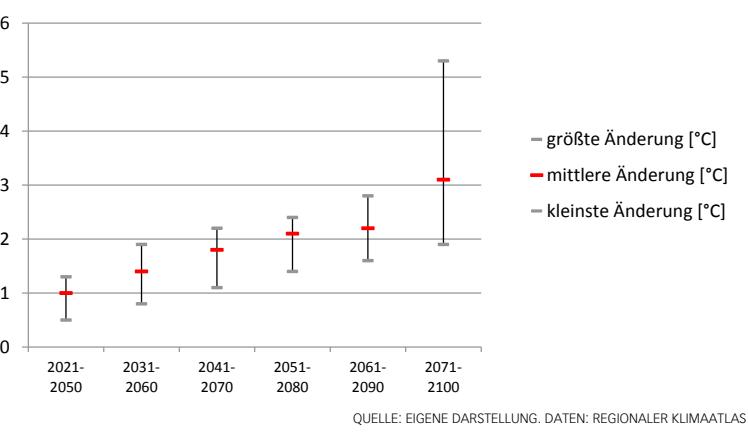


Abbildung 15: Prognostizierte Spanne der Änderung der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel*

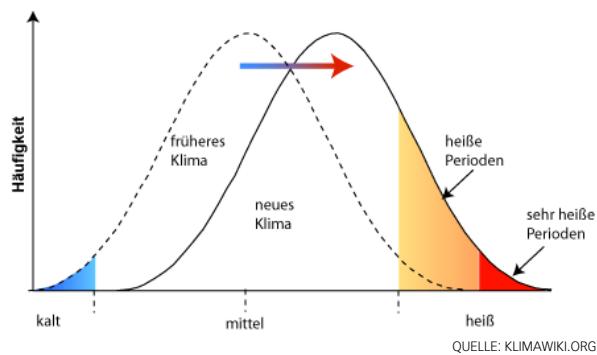


Die Zahl der **Sommertage** (Tage, an denen die Tageshöchsttemperatur 25°C erreicht oder überschreitet) liegt derzeit zwischen ca. 20 (im Osten, Remscheid) und ca. 30 (im Westen, Solingen). Sie steigt nach den Berechnungen der 12 im regionalen Klimaatlas eingebundenen Modellierungen um zunächst ca. 10 (2021-2050) und perspektivisch um bis zu 20 Tage (2061-2090) an. Entsprechend wird für die Zahl der **heißen Tage** (Tage, an denen die Tageshöchsttemperatur 30°C erreicht oder übersteigt, ugs. auch „Hitzetage“) vorausgeschätzt, dass diese von ca. 3-6 in Solingen und Remscheid (zwischen 1971 und 2000) um ca. 3 (2021-2050) bis ca. 10 (2061-2090) zunimmt. Beide könnten sich also annähernd verdoppeln. Auch die Zahl der **tropischen Nächte** (Nacht, in der die niedrigste Lufttemperatur nicht unter 20°C fällt) nimmt den Modellen zufolge im Jahresdurchschnitt um bis zu fünf Tage zu.

Da es sich bei diesen berechneten Werten immer um Mittelwerte der jeweils 30 Jahre umfassenden Zeiträume handelt, ist davon auszugehen, dass Perioden lang andauernder Hitzewellen, wie beispielsweise im Sommer 2003, künftig in kürzeren Abständen und mit größerer Intensität vorkommen. Dies wird auch durch die Abbildung 16 deutlich: Eine Verschiebung der mittleren Temperaturen bewirkt, dass heiße Perioden deutlich häufiger auftreten, als zuvor.

*Die Daten der Abbildung 15 stammen aus dem Regionalen Klimaatlas der Helmholtz-Gemeinschaft. Dieser bereitet Ergebnisse aus verschiedenen Modellrechnungen auf: „Grundlage des Regionalen Klimaatlas Deutschland sind für Deutschland verfügbare Klimarechnungen, die mit dynamischen regionalen Klimarechenmodellen durchgeführt wurden. (...) In die regionalen Klimarechenmodelle sind jeweils unterschiedliche Treibhausgas-Konzentrationen eingegangen, die vom UN-Weltklimarat IPCC erstellt wurden (IPCC 2000). Bisher sind insgesamt 12 verschiedene Klimarechnungen in den Klimaatlas eingegangen“ (www.regionaler-klimaatlas.de).

Abbildung 16: Wirkung einer Verschiebung von mittleren Temperaturen auf die Häufigkeit von Extremwerten



Klimawirkungen

Die zuvor dokumentierten Klimaparameter im Ist- und Prognose-Zustand haben Wirkungen auf die Städte, ihre Einwohner sowie Sach- und Naturgüter.

Städte und Ballungsräume bilden im Vergleich zum weniger oder nicht bebauten Umland ein eigenes Stadtclima aus, das durch ihre Bebauungsstruktur, die Fläch-enversiegelung, den geringeren Vegetationsbestand und eine Vielzahl an Emittenten (Verkehr, Hausbrand, Industrie und Gewerbe) beeinflusst wird. Diese Einflüsse sind auch in Abbildung 14 zum aktuellen Klima (1971-2000) nur zum Teil oder gar nicht berücksichtigt.

Das Stadtclima hat einen Einfluss auf die in der Stadt lebenden Menschen, Tiere, Pflanzen und die städtische Infrastruktur. Das Handbuch Stadtclima des Landes Nordrhein-Westfalen nennt in diesem Zusammenhang mehrere Problemfelder, die im Info-Kasten rechts kurz vorgestellt werden.

Für die Analyse der Exposition lässt sich daraus das Untersuchungsziel ableiten, Risikofaktoren zusammenzuführen, die darauf hindeuten, dass ein Siedlungsbereich eine Tendenz zur Überwärmung hat.

HANDBUCH STADTKLIMA: SIEDLUNGSKLIMATISCHE PROBLEMFELDER

Städtische Wärmeinseln

„Während heißer Sommertage kann es gegenüber dem Umland zu einer erhöhten thermischen Belastung für die Bevölkerung kommen (Mayer et al. 2008). Diese Belastung beschränkt sich nicht nur auf den Aufenthalt im Freien während der Tagstunden, sondern setzt sich nachts in den Häusern fort. Die künstlichen Oberflächenmaterialien sowie die Bausubstanz absorbieren die kurzwellige Einstrahlung und speichern diese als Wärme, die verzögert sowohl an die Atmosphäre abgegeben wird als auch in die Baukörper eindringt. [...] Insbesondere dicht bebaute Innenstadtbereiche weisen dieses Phänomen auf, da aufgrund mangelnder Durchlüftung sowie des in der Regel fehlenden Anschlusses an Kaltluft leitende Ventilationsbahnen die warme Luft nicht abtransportiert wird und die Gebäude nicht hinreichend gekühlt werden können (Kuttler 2004a).“

Frischluftversorgung

„Die Windgeschwindigkeit ist in den Städten gegenüber dem Umland im Durchschnitt geringer, da die durch die Bebauung verursachte Erhöhung der Bodenrauhigkeit die Strömung abbremst. Dies hat beispielsweise zur Folge, dass anthropogene Spurenstoffe und die Warmluft in den Straßenschluchten kaum abgeführt werden können.“

Quelle: Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2010, S. 123 und S. 30

Klimawandel und Gesundheit

Die Anpassungskapazität des Menschen wird neben den Auswirkungen der Klimaänderungen auch durch soziale, demographische, ökonomische und technologische Veränderungen beeinflusst, weshalb sich nicht exakt vorhersagen lässt, welche gesundheitlichen Auswirkungen durch den Klimawandel zu erwarten sind. Als eine direkte Ursache und Folge des Klimawandels auf die Gesundheit ist eine Veränderung der Exposition gegenüber thermischen Extrema (Hitzewellen und Kälteperioden) zu sehen. Als statistisch messbare Größen können veränderte Raten bei hitze- und kältebedingten Erkrankungen und Todesfällen (insbesondere Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen) festgestellt werden. Beinträchtigen die klimatischen Bedingungen zeitgleich die Infrastrukturen des öffentlichen Gesundheitswesens, können sich diese Effekte verstärken.

Zu den direkten Ursachen und Folgen des Klimawandels kommen indirekte hinzu. So ändert sich die lokale Ökologie von wasser- und nahrungsmittelübertragenen Infektionen, d.h. es kann zu einem veränderten Auftreten von diarrhöischen (mit Durchfall einhergehenden) und anderen Infektionserkrankungen kommen.

In den gemäßigten Breiten sind insbesondere die folgenden Klimafolgen relevant:

- Hitze- und kälteabhängige Erhöhung der Mortalität bei Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauferkrankungen
- Einfluss von Klimaänderungen auf reiseassoziierte (überwiegend im Zusammenhang mit Auslandsreisen ins Land gebrachte) und endemische (örtlich begrenzt auftretende) Krankheitserreger
- UV-Belastung und Hautkrebs
- Einfluss auf biologisch aktive Partikel in der Außenluft
- Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion
- Einflüsse auf die Lebensmittelsicherheit

„Die Zunahme von Hitzetagen, Tropennächten und Hitzeperioden stellt ein ernstes Gesundheitsrisiko für die Stadtbevölkerung dar. Insbesondere ältere Menschen, chronisch Kranke und Kinder sind besonders gesundheitlich durch Hitze gefährdet. Im Hitzesommer 2003 starben in Europa rund 70.000 Personen an den Folgen der Hitzewelle. Der weit überwiegende Teil davon war älter als 65 Jahre. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels in deutschen Städten ist davon auszugehen, dass das hitzebedingte Gesundheitsrisiko einer Stadtbevölkerung in den kommenden Jahrzehnten weiter steigen wird.“

Deutscher Städtetag: Positionspapier „Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“ (Juli 2012)

- Auswirkung auf Trinkwasserqualität und Wasserversorgung
- Zunehmende Belastungen der Atemluft mit Feinstäuben (einschl. Pollen und Sporen) führen zu akuten und chronischen Atemwegserkrankungen wie Asthma und allergischen Erkrankungen.



© LILO KAPP/PIXELIO.DE

Risikogruppen für Hitze und weiterer Klimafolgen

- ältere Personen in überwärmten, innerstädtischen Gebieten oder in Pflegeheimen
- Kinder
- chronisch Kranke
- körperlich oder mental eingeschränkte Menschen
- Personen, die regelmäßig Medikamente einnehmen müssen
- Personen, die sich z. B. aus beruflichen Gründen überwiegend im Freien aufhalten

Dabei sind sozioökonomische Faktoren, wie die soziale Isolation besonders zu berücksichtigen. Eine Problemgruppe sind z. B. Personen, die nicht kontinuierlich in das Versorgungssystem eingebunden sind. Sie können über präventive Hausbesuche in Hochrisikogebieten (Regionen, Stadtteile) bei alten Menschen und chronisch Kranken, über die Entwicklung von Frühwarnsystemen und über die Erarbeitung von Notfallplänen (z. B. für Hitze) erreicht werden.

Für die Akteure im Gesundheitswesen stellen sich damit folgende Fragen und Herausforderungen:

1. Risikomanagement: Wie können Gesundheitsrisiken, die im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen, gemessen werden? Welche Bevölkerungsgruppen tragen erhöhte Risiken und in welchen städtischen Gebieten ist ihr Anteil besonders hoch?

2. Verknüpfung von Gesundheitsvorsorge mit anderen Handlungsfeldern: Wie können diese Gesundheitsfragen in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen und Fachaufgaben gelöst werden? Können Stadt- und Landschaftsplanung vermehrt kühlende Grünflächen schaffen und wärmespeichernde, versiegelte Flächen zurückbauen? Können Architektur und Bauplanung ein verträgliches Temperaturniveau in Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden gewährleisten und in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Akut-Krankenhäuser, Reha-Einrichtungen, Pflegeheime) einen sommerlichen Wärmeschutz sicherstellen? Wer moderiert entsprechende Prozesse zwischen den Akteuren und Disziplinen? Wie kann der Siedlungs- und Gebäudebestand in diesem Sinne angepasst werden?

3. Rolle der Kommune und des Öffentlichen Gesundheitsdienstes: Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachbehörden, Forschungsinstitutionen und regionaler Behörden ist notwendig. Kann eine Koordinierung durch den öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) erfolgen? Wie können regionsspezifische Beobachtungsformen und entsprechende Interventionen erarbeitet werden?

4. Information über angemessene Verhaltensweisen: Wie können Risikogruppen erreicht werden? Wie können die in Gesundheitsberufen Tätigen und Laien sensibilisiert und qualifiziert werden?



„Krankheiten haben natürliche und soziale Komponenten. Dies führt zu unterschiedlicher Vulnerabilität zwischen verschiedenen Personengruppen, Regionen und Zeitpunkten.“

Prof. Dr. Claudia Hornberg im Rahmen des 2. Werkstattgesprächs, am 17.04.2012

Fokus der Analyse zur Exposition: Welche Bereiche in Solingen und Remscheid neigen zur Bildung von „Wärmeinseln“?

Während einer Hitzewelle, also wenn an mehreren aufeinander folgenden Tagen ungewöhnlich hohe Temperaturen herrschen, ist es fast überall unerträglich warm. Innerhalb der Städte gibt es aber auch Unterschiede bei der Erwärmung, die von der Lage bzw. dem Standort einer Nutzung abhängen. Denn dort, wo viel Bebauung, Versiegelung und wenig Grün ist, heizt sich eine Stadt schneller und stärker auf. Wo dies der Fall ist, kann in Solingen anhand einer Klimaanalyse aus dem Jahr 1993 abgelesen werden (siehe Kasten rechts). In Remscheid liegt eine solche Klimaanalyse bislang nicht vor.

Um die Neigung zur Überwärmung etwas präziser zu erfassen, werden in der Expositionsanalyse Risikofaktoren für eine Überwärmung in der Stadt beschrieben und untersucht. Diese Risikofaktoren eignen sich als „Indikatoren“ (siehe Begriffserläuterung), weil sie wichtige Eigenschaften von „Hitzeinseln“ aufgreifen. Die Neigung zur Überwärmung wird dabei als umso größer angenommen, je mehr dieser Risikofaktoren ein Stadtgebiet aufweist. Voraussetzung für die Wahl der Indikatoren ist, dass in den Städten dazu entsprechende räumliche Daten und Informationen vorliegen.

Indikator

Ein Indikator ist ein „Anzeiger“, der einen Sachverhalt stellvertretend darstellt. Viele stadtökologische Zusammenhänge können nicht oder nur mit enormem Aufwand umfassend und abschließend dargestellt werden. In vielen Fällen ist es aber zunächst nicht nötig, alle Einzelheiten aufzuführen, weil ein einzelnes Merkmal stellvertretend für mehrere Merkmale verwendet werden kann. Im Mittelpunkt des Interesses steht dabei nicht der Indikator selbst, sondern das, wofür er steht, was er anzeigt („Indikandum“).

Im Fall der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass eine Gebietseinheit zur Überwärmung neigt, wenn sie mehrere der folgenden Eigenschaften aufweist:

- 1. Städtebauliche Dichte:** Der Siedlungsbereich ist stark oder sehr stark verdichtet oder ein Gewerbe- bzw. Industriegebiet, d.h. dass der Anteil versiegelter Flächen hoch und der Anteil von Grünflächen entsprechend niedrig ist. Dieser Indikator wurde aus den städtischen Gebietstypen abgeleitet.
- 2. Integrierte Lage:** Ein stark und sehr stark verdichteter Siedlungsbereich ist überwiegend von weiteren dicht besiedelten Bereichen umgeben. Dieser Indikator wurde durch Luftbildauswertung ermittelt.
- 3. Bauweise:** Ein stark und sehr stark verdichteter Siedlungsbereich enthält überwiegend Baustrukturen, die geschlossen beieinander stehen, so dass ein Luftaustausch erschwert ist. Dieser Indikator wurde ebenfalls durch Luftbildauswertung ermittelt.
- 4. Öffentliches Grün:** Ein stark oder sehr stark verdichteter Siedlungsbereich (einschließlich Gewerbe- und Industrieflächen) hat aufgrund der hohen Nutzungsdichte nur einen geringen Anteil an Grünstrukturen (Bäume, Gärten, etc.). In diesen Bereichen ist die Ausstattung mit öffentlichem Grün von besonderer Bedeutung. In der Analyse wird stellvertretend für diesen Sachverhalt die Zahl der Bäume* im öffentlichen Raum im Verhältnis zur Fläche der Gebietseinheit herangezogen. Bei einer genaueren Untersuchung der Überwärmungsneigung wäre eine Analyse unter Zugrundelegung des Grünvolumens sinnvoll. Dazu liegen in den Städten aber noch keine ausreichenden Daten vor.

Als weiterer Risikofaktor wäre z. B. die Oberflächen-Albedo denkbar, dieser wurde aber aufgrund der fehlenden Datenverfügbarkeit und im Sinne einer Begrenzung der Komplexität der Untersuchung nicht

*auf der Grundlage der städtischen Baumkataster

Stadtklimaanalysen

Für eine genaue Untersuchung der siedlungsklimatischen Bedingungen wird eine Stadtklimaanalyse benötigt, die unter anderem Angaben zur klimatischen Ausgangssituation enthält, Angaben zu verschiedenen Klimatotypen in einer Klimafunktionskarte zusammenführt und Planungshinweise für die Stadtplanung gibt. Moderne, computergestützte Analysen ermöglichen heute sehr detaillierte Simulationen verschiedener Parameter (z. B. Temperaturverteilung oder Kaltluftabfluss) und lassen auch die Untersuchung der Wirkung von Maßnahmen oder die Berücksichtigung zu erwartender Klimaänderungen zu.

Umfassende siedlungsklimatische Untersuchungen lagen während des Bearbeitungszeitraums nicht für beide Städte in gleicher Bearbeitungstiefe vor. So verfügt Remscheid aus den Untersuchungen zur Umweltprüfung des Flächennutzungsplans über eine Kartierung der Klimatotypen. In Solingen konnte auf die Karten und Informationen einer siedlungsklimatischen Untersuchung aus dem Jahr 1993 zurückgegriffen werden, die u.a. die Temperaturverteilung in einer austauscharmen Nacht (Abbildung 17) sowie eine Planungshinweiskarte enthält.

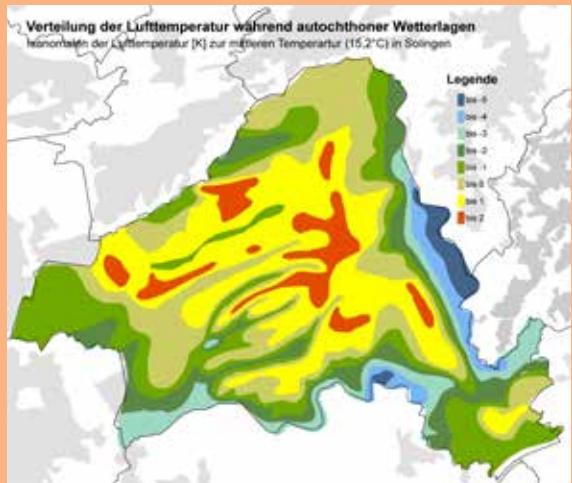
Für die Analyse der Exposition wurden daher verschiedene Eigenschaften zusammengetragen, die typischerweise die Bildung von überwärmten Bereichen beitragen können. Es wird im Zusammenhang mit Maßnahmensteckbrief Nr. 12 empfohlen,

verwendet. Die Oberflächen-Albedo gibt den Grad der Rückstrahlung von verschiedenen Oberflächen an (z. B. Dächer, Plätze, Straßen): Bekanntlich heizen sich dunkle Flächen stärker auf als helle und strahlen diese Wärme auch an die Umgebung ab. Städte in Südeuropa sind daher oft durch hellen Sandstein oder weiße Anstriche geprägt. Dass dieser Aspekt nicht in einer Analyse ver-

eine gemeinsame siedlungsklimatische Analyse anfertigen zu lassen.

Die Abbildung zeigt für das Stadtgebiet von Solingen, welche städtischen Bereiche sich tendenziell stärker erwärmen. Die so genannten Isomalnen (Flächen gleicher Färbung) kennzeichnen jene Bereiche, deren Temperatur in windstillen („austauscharmen“) Sommernächten gleich weit von der mittleren Temperatur des Stadtgebietes abweicht. Es kann vermutet werden, dass in tendenziell wärmeren Stadtbereichen (gelb und rot) auch in besonders heißen Perioden die Temperatur höher ist als im Rest der Stadt.

Abbildung 17: Isonomalenkarte Solingen



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG. DATENGRUNDLAGEN: STADT SOLINGEN, GEODATEN: STADT SOLINGEN, CLC

tiefend untersucht wurde, schließt nicht aus, dass eine Maßnahmenempfehlung lauten kann, künftig auf die Verwendung möglichst heller Baumaterialien (z. B. bei Straßenbelägen) zu achten.

Fokus der Analyse zur Sensitivität: Wie verteilen sich besonders sensible Bevölkerungsgruppen in Solingen und Remscheid?

Die Analyse der Sensitivität konzentriert sich auf die Fragen: Wo ist der Anteil von Personen in Risikogruppen hoch und wo herrschen tendenziell nachteilige Umweltbedingungen bei Hitzewellen?

Es konnten die folgenden Indikatoren gebildet werden:

5. Sensitive Bevölkerungsteile in sozialen Einrichtungen: Dieser Indikator berücksichtigt die

Lage von sozialen Einrichtungen und zeigt an, in welchen Siedlungsflächen in der Summe mehr als 100 Regelplätze in sozialen Einrichtungen anzutreffen sind (d.h. in Kindergärten und Grundschulen, Pflegeheimen und Krankenhäusern zusammen).

Eine gebietsbezogene Bewertung (Zahl der Plätze in sozialen Einrichtungen je ha > 5) wäre hier nicht sinnvoll, da die Zellengrößen zwischen Remscheid und Solingen im Mittel voneinander abweichen (Remscheid: 61 ha, Solingen: 20 ha).

6. Dichte sensibler Bevölkerung unabhängig von sozialen Einrichtungen: Neben der Konzentration hilfebedürftiger Personen ist auch die Altersstruktur insgesamt von Interesse, denn eine Identifizierung von Stadtbereichen mit einem hohen Anteil älterer Personen gibt Hinweise darauf, wo der Bedarf für eine intensivierte medizinische Versorgung in Hitzewellen besonders groß sein kann. So geht auch die Gesundheitswissenschaft davon aus, dass insbesondere Personen, die alleinstehend leben und nicht durch soziale Dienste, z. B. zur Pflege, aufgesucht werden, ein besonders hohes Risiko haben können.

Aus der Bevölkerungsstatistik konnte die Zahl der Personen über 70 Jahren den Gebietseinheiten der vorliegenden Analyse zugeordnet werden. Die Abbildung der Haushaltsgröße und auch eine Verbindung von Haushaltsgröße und Altersstruktur war leider nicht möglich. In der Karte sind jene Bereiche

markiert, in denen verhältnismäßig viele „Alte“ leben, d.h. der Anteil der über 70-jährigen liegt im Vergleich zu anderen Siedlungsbereichen im oberen Viertel. Dieses Quartil wurde für beide Städte gemeinsam berechnet, so dass zwischen Solingen und Remscheid Vergleichbarkeit besteht. Es handelt sich nicht um eine Aussage zur absoluten Zahl der über 70-jährigen, d.h. eine Gebietseinheit kann auch dann markiert sein, wenn nur relativ wenige, aber dafür relativ alte Einwohner in einer eher dörflichen Struktur leben. Einheiten unter 5 Personen wurden aus Datenschutz-Gründen nicht berücksichtigt.

7. Bevölkerungsdichte: Dieser Indikator berücksichtigt im Gegensatz zum vorangehenden Kriterium die absolute Verteilung der Bevölkerung. Hier werden jene 10% der Gebietseinheiten markiert, in denen die Bevölkerungsdichte am größten ist.

8. Umweltbelastung durch Verkehr: Die Belastung der Bevölkerung durch Schadstoffe ist für die Lebensqualität und die Gesundheit der Menschen zentral. Der Straßenverkehr hat daran einen nicht unerheblichen Anteil. In außergewöhnlichen Wetterlagen wie extremer Hitze kann die Belastung durch Immisionen die ohnehin schon hohen gesundheitlichen Belastungen weiter verstärken. Für diesen Sachverhalt steht der Indikator „Umweltbelastung durch Verkehr“. Er markiert jene Gebietseinheiten, die einerseits eine hohe Bevölkerungsdichte haben (vgl. Indikator 7) und zugleich eine Verkehrsbelastung aufweisen, die einen DTV-Wert („Durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken“) von mehr als 20.000 PKW-Einheiten aufweisen (Quelle: NWSIB). Um die stärkere Belastung durch Lkw dabei zu berücksichtigen, wurde der Schwerverkehrsanteil in der Berechnung sechsfach gewichtet (in Anlehnung an eine Kostenabschätzung des Umweltbundesamtes, 2007), d.h. ein Lkw wird wie sechs Pkw gezählt.

9. Erreichbarkeit von Klimakomfortinseln: Grün- und Waldflächen haben aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften eine besondere Bedeutung für das

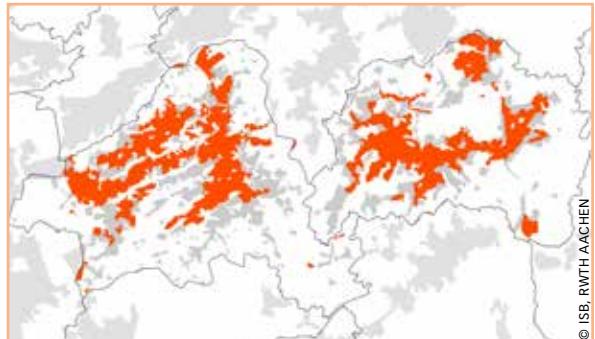


© STADT REMSCHEID

Siedlungsklima einer Stadt. Sie übernehmen dabei zwei Funktionen: Zum einen geht von größeren Grünflächen eine klimaregulierende Wirkung auf die umliegenden Siedlungsbereiche aus. Die Anpassungsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen enthält Untersuchungen für das Ruhrgebiet, in denen ein Wirkradius von 150 m von Flächen ab einer Größe von 2,5 ha angesetzt werden. Berücksichtigt werden dabei öffentliche Grünflächen, Waldflächen (also so genannte „gehölzgeprägte Vegetationsflächen“) und Wasserflächen. Offenes Freiland wird nicht berücksichtigt, weil es sich ebenso aufheizen kann wie versiegelte Siedlungsflächen, wenngleich es eine Bedeutung bei der nächtlichen Entstehung von Kaltluft hat. Dieser Ansatz ist grundsätzlich auch für die vorliegende Analyse geeignet, wurde aber zugunsten der zweiten Funktion nicht weiterverfolgt, da aufgrund der topographischen Verhältnisse in Solingen und Remscheid kein pauschaler Wirkradius rund um Grünflächen gezogen werden könnte. Die zweite, in der Analyse für Solingen und Remscheid berücksichtigte Funktion von Grün- und Waldflächen bezieht sich auf die unmittelbare Funk-

tion als „Klimakomfortinseln“. Bei Klimakomfortinseln handelt es sich um Grünflächen, die aufgrund der Beschattung von Bäumen oder dem kühlenden Effekt von offenen Wasserflächen den Hitzestress der Besucher reduzieren können. Die Funktion als Klimakomfortinseln können auch kleine Grün- und Wasserflächen erfüllen. Die Untersuchungsfrage lautet daher, welche stark und sehr stark versiegelten Siedlungsbereiche eine große Entfernung zu gehölzgeprägten Vegetationsflächen und Wasserflächen aufweisen. Es wird ein Radius von 300 m um die Komfortinseln gezogen, weil diese Entfernung z. B. auch als unterer zumutbarer Grenzwert für das Erreichen einer Bushaltestelle angesehen wird. Stark und sehr stark versiegelte Siedlungsbereiche, die mit einem großen Gebietsanteil nicht in dem Wirkungsradius liegen, wurden markiert. Dieses Ergebnis wurde noch einmal durch Luftbildauswertungen verifiziert.

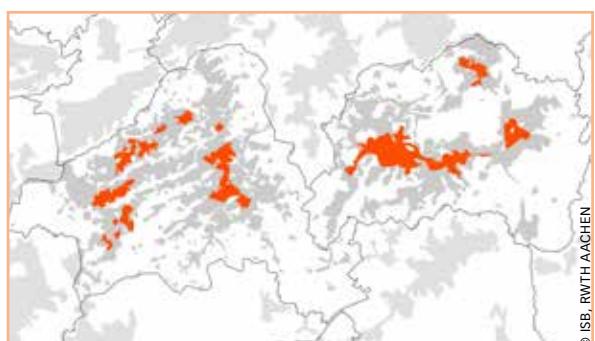
Exposition gegenüber Hitze



1. Städtebauliche Dichte

Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete. Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %).

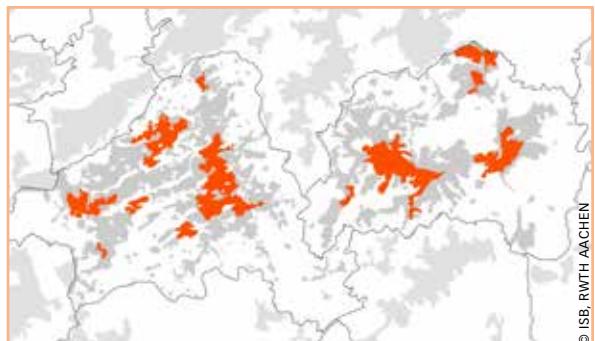
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



2. Integrierte städtebauliche Lage

Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete, die überwiegend von mäßig, stark und sehr stark verdichteten Siedlungsbereichen eingeschlossen sind.

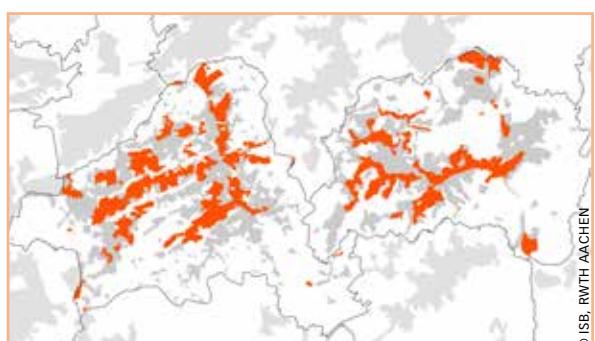
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen und Luftbild. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



3. Bauweise

Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete, die durch eine überwiegend geschlossene (den Luftaustausch hemmende) Bauweise geprägt sind.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen und Luftbild. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



4. Öffentliches Grün

Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete in denen weniger als sechs Bäume je Hektar im öffentlichen Raum vorhanden sind.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Baumkataster Solingen CT (FOSY) und Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

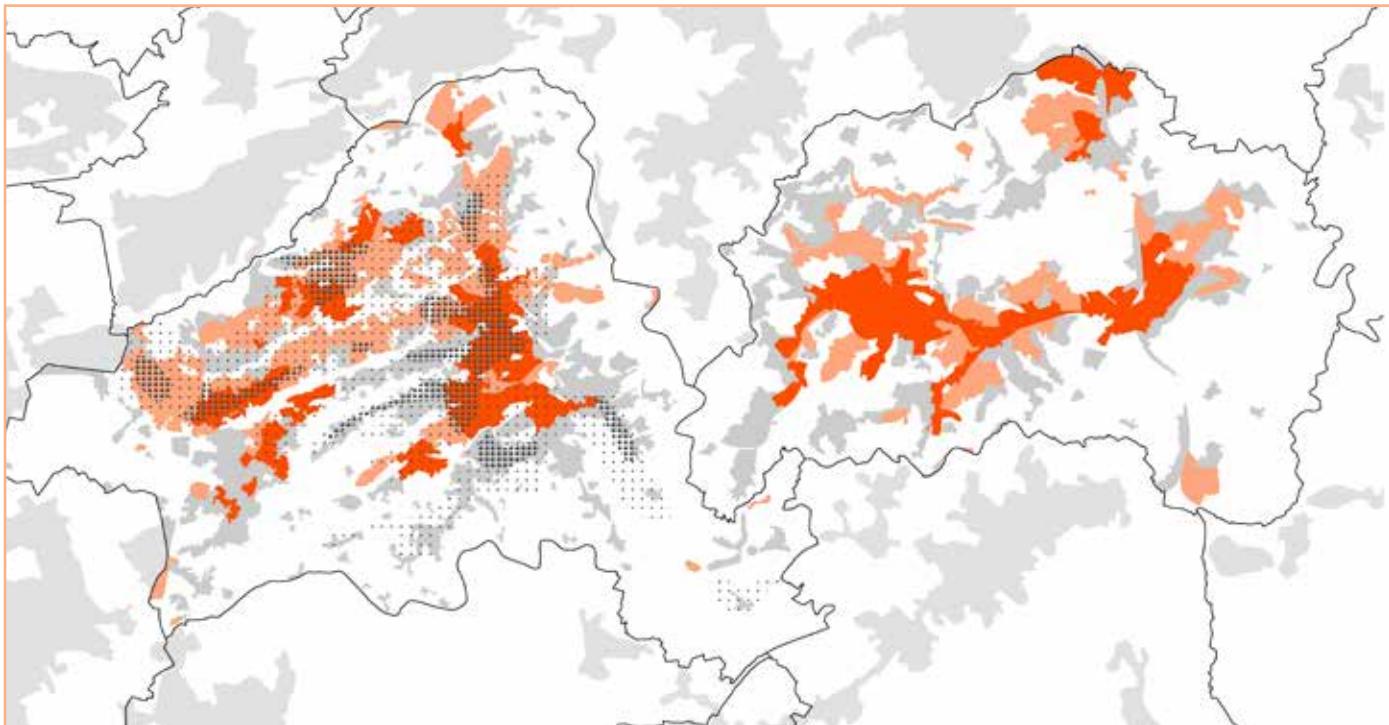


Abbildung 18: Teilergebnis: Exposition gegenüber Hitze

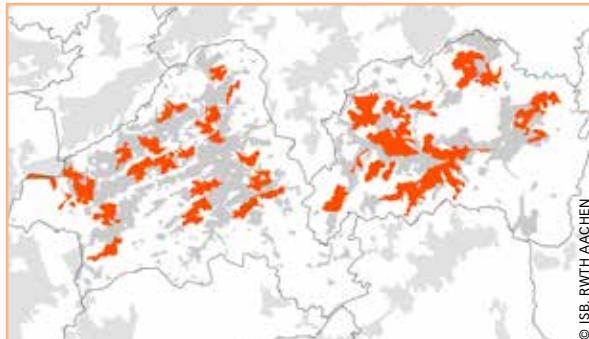
A. Tendenz zur Überwärmung

Die Karte summiert die unter Punkt 1 bis 4 genannten Kriterien auf. Je mehr Eigenschaften oder „Risikofaktoren“ in einem Siedlungsbereich vorzufinden sind, desto intensiver ist die Farbgebung. Aufgrund der gewählten Kriterien ist es folgerichtig, dass die Kernzonen der Städte in diesem Analyseschritt als besonders exponiert erkannt werden können. Für Solingen konnten ergänzend Informationen aus der Klimaanalyse von 1993 überlagert werden (gepunktet).

Legende

- Stadtbereiche mit leichter Tendenz zur Überwärmung (1 bis 2 Kriterien treffen zu)
 - Stadtbereiche mit erhöhter Tendenz zur Überwärmung (3 bis 4 Kriterien treffen zu)
 - Temperaturverteilung laut Klimaanalyse über dem Mittelwert bei autochthonen Wetterlagen (je dichter die Punkte, desto wärmer, siehe Info-Kasten S. 30).
- Eigene Darstellung. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

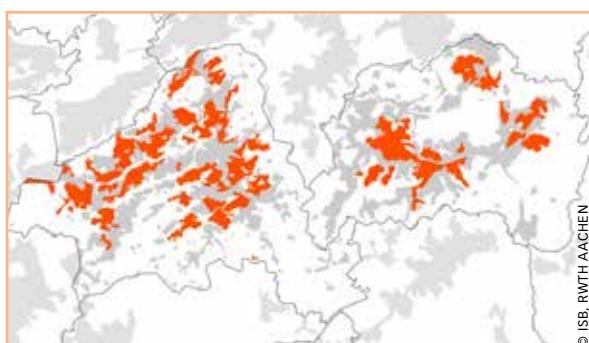
B Sensitivität gegenüber Hitze



5. Sensitive Bevölkerung in sozialen Einrichtungen

Gebietseinheiten mit mehr als 100 Regelplätzen in sozialen Einrichtungen.

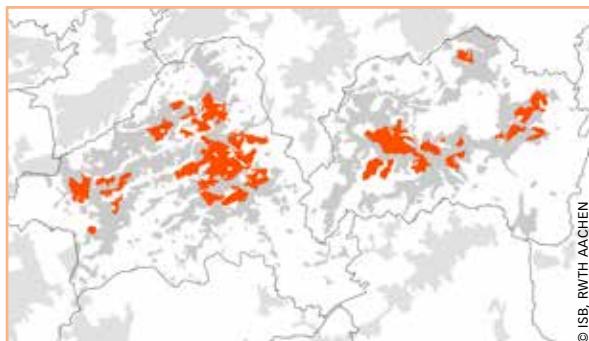
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



6. Sensitive Bevölkerung außerhalb sozialer Einrichtungen

Gebietseinheiten mit den höchsten Anteilen von über 70-jährigen an der Gesamtbevölkerung (oberes Quartil).

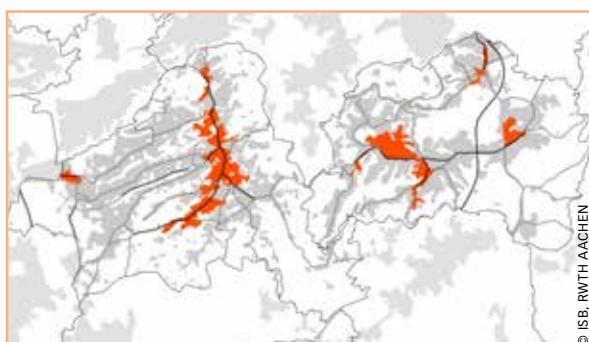
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



7. Bevölkerungsdichte

Gebietseinheiten mit der höchsten Bevölkerungsdichte (obere 10%).

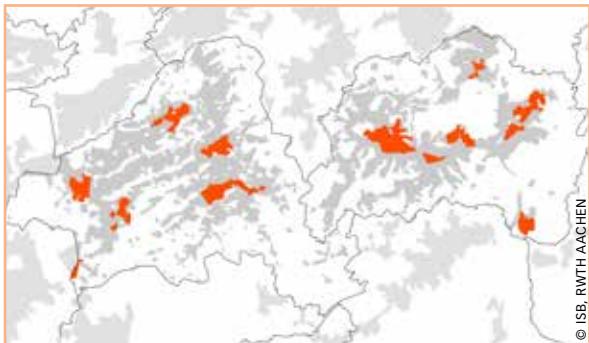
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



8. Umweltbelastung durch Verkehr

Gebietseinheiten mit hoher Bevölkerungsdichte (obere 25 % je Stadt) und einem dtv-Wert > 20.000 bei sechsfacher Gewichtung des Schwerverkehrsanteils.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: NWSIB. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



9. Erreichbarkeit von Klimakomfortinseln

Stark und sehr stark verdichtete Gebietseinheiten, die mit mehr als ca. 3/4 ihrer Fläche nicht in einer Entfernung von maximal 300 m eine Klimakomfortinsel, d.h. gehölzgeprägten Vegetationsflächen und Wasserflächen (öffentliche Grünfläche/Wald/Wasserfläche) erreichen.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

B. Sensitivität Hitze

In der Summe der Kriterien fünf bis neun lassen sich einige Schwerpunkte erkennen, die in Solingen und Remscheid eine erhöhte Sensitivität gegenüber Hitzewellen aufweisen (mehr als drei Kriterien treffen zu): In Solingen sind dies einige Siedlungsbereiche in Ohligs, Merscheid und nördlich der Innenstadt sowie in Höhscheid. In Remscheid weisen die Siedlungskerne im Stadtzentrum, in Lennep sowie Lüttringhausen z.T.

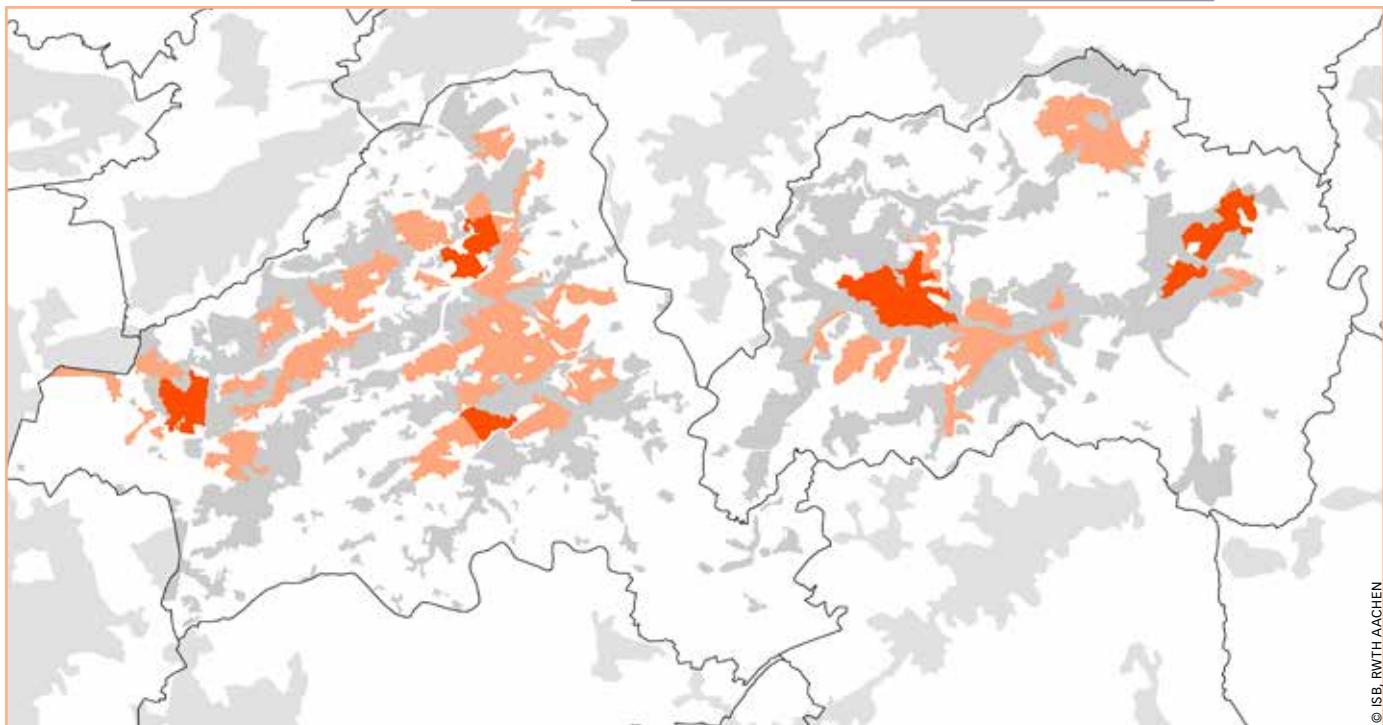
Abbildung 19: Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Hitze

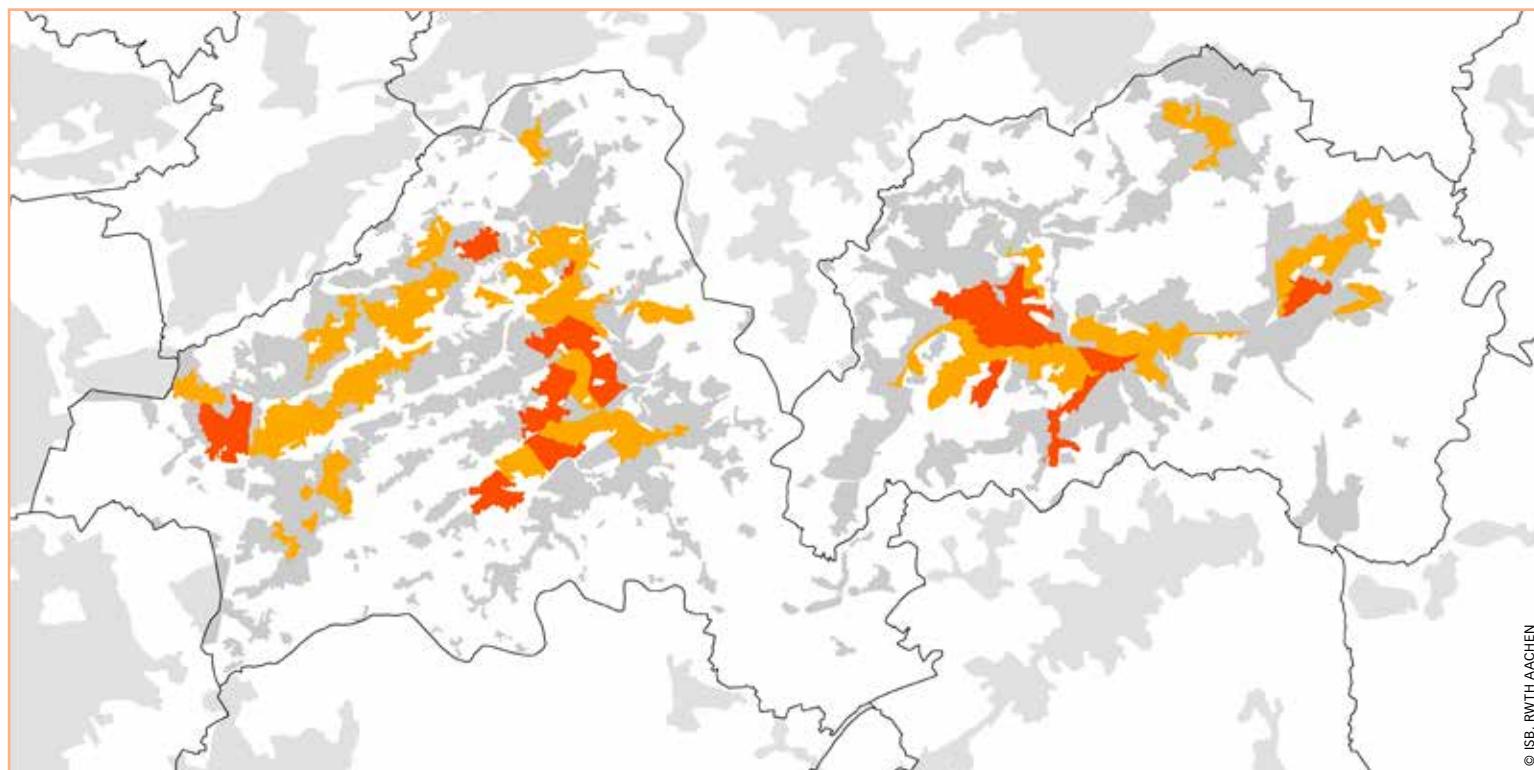
mehr als drei der untersuchten Eigenschaften auf. Weitere Siedlungsbereiche haben zwei oder drei der Eigenschaften und somit eine mittlere Sensitivität.

Legende

	Stadtgebiete mit mittlerer Sensitivität gegenüber Hitze (2 bis 3 Kriterien treffen zu)
	Stadtgebiete mit erhöhter Sensitivität gegenüber Hitze (mehr als 3 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung. Geodaten: Stadt Solingen, Stadt Remscheid, CLC





© ISB, RWTH AACHEN

Abbildung 20: Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Hitze

Ergebniskarte: Betroffenheit gegenüber Hitze

In der Ergebniskarte sind alle neun Indikatoren mit ihren Kriterien summiert. Stadtbereiche, die zwischen drei und fünf Eigenschaften aufweisen, haben eine mittlere Hitze-Betroffenheit. Die dunkler eingefärbten Bereiche weisen zwischen sechs und neun Eigenschaften auf. Es ist festzuhalten, dass die Bewertung die relativen Unterschiede innerhalb der Stadt bzw. der beiden Städte abbildet. Ein direkter Vergleich mit anderen Städten in anderer Lage z. B. des Ruhrgebietes ist nicht ohne Weiteres möglich, selbst wenn die gleiche Methodik angewendet würde.

Es wird deutlich, dass die verdichteten Kernbereiche der Städte die höchste Betroffenheit gegenüber Hitzezwellen aufweisen. Im Allgemeinen bilden die Ergebnisse in den Teilindikatoren die mit der Einteilung der Siedlungsstrukturtypen vorgenommene Gliederung

Legende

- Stadtbereiche mit mittlerer Hitze-Betroffenheit (3 bis 5 Kriterien treffen zu)
- Stadtbereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit (6 bis 9 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung. Geodaten: Stadt Solingen, Stadt Remscheid, CLC

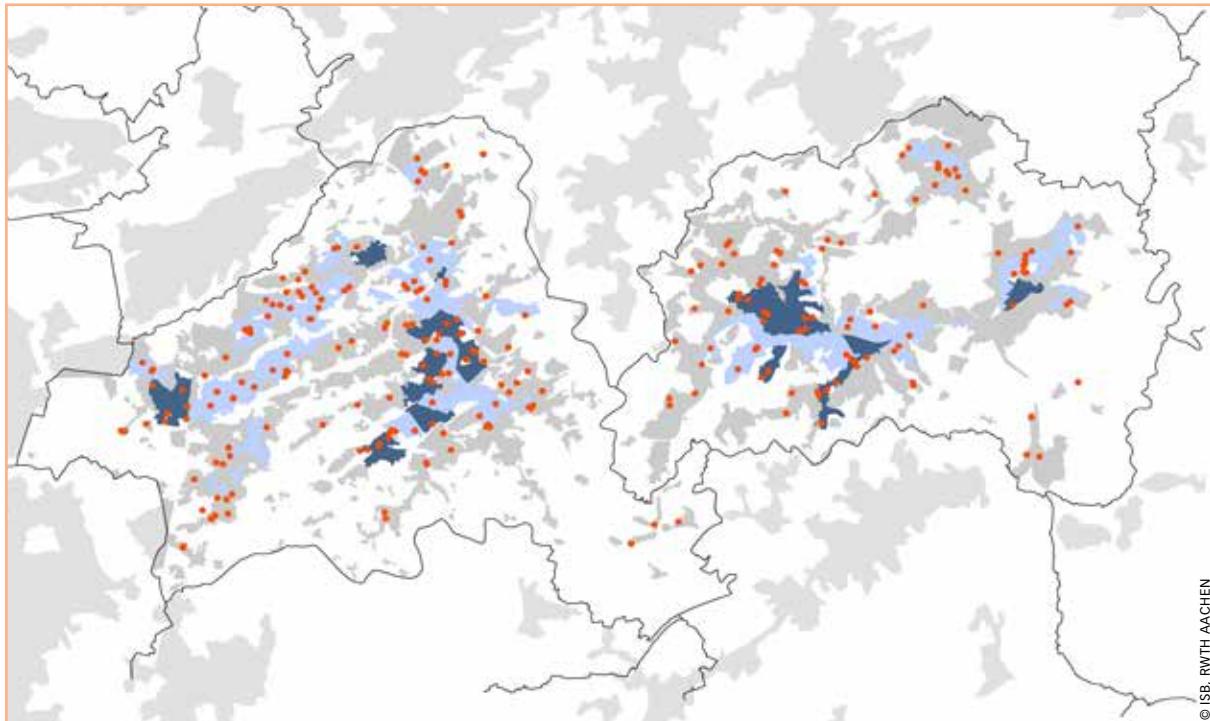
weitgehend ab. Denn Indikatoren wie Bevölkerungsdichte, Verdichtung, Versiegelung, geringer Baumanteil, enge Bebauung und integrierte städtebauliche Lage sind klassische Hinweise auf verdichtete Bereiche. Diese werden allerdings differenziert durch soziale Indikatoren wie die Dichte von Regelplätzen in sozialen Einrichtungen oder die Dichte älterer Menschen. Auch sozial-ökologische Indikatoren, wie die Lage in einem immissionsbelasteten Bereich oder die Nähe zu Grün- und Freiflächen, sorgen für ein differenziertes Bild.

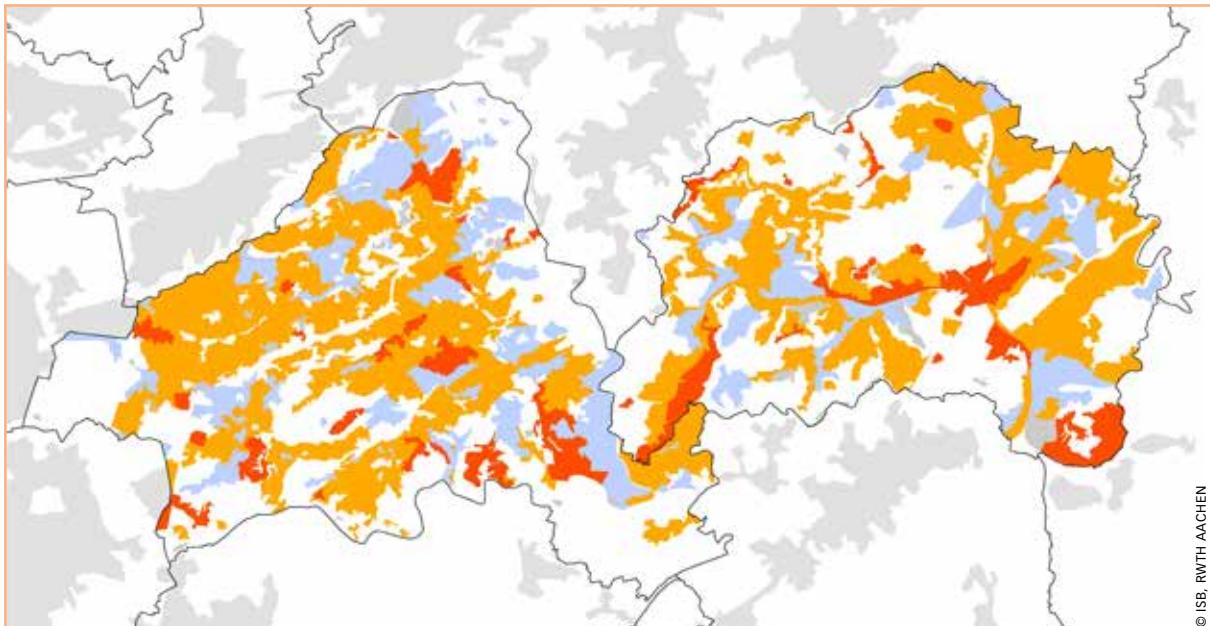
Eine Überlagerung der Ergebniskarte mit den Standorten sozialer Infrastruktur-Einrichtungen in Abbildung 21 zeigt, dass ein deutlicher Anteil der sozialen Einrichtungen in Remscheid und Solingen in Bereichen mit potentieller Betroffenheit gegenüber Hitze liegen. Bei der Standortplanung für neue soziale Einrichtungen sollte auf eine gute siedlungsklimatische Lage geachtet werden.

Der optische Eindruck der Analysekarte soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass die naturräumlichen und stadtstrukturellen Rahmenbedingungen in Remscheid und Solingen hinsichtlich der Betroffenheit gegenüber Hitze im Vergleich zu anderen Ballungsräumen in Nordrhein-Westfalen als bevorzugt anzusehen sind. Die fast flächendeckend sehr gute Erreichbarkeit von gehölzgeprägten Grün- und Waldflächen z. B. bietet große Chancen für ihre Nutzung als Klimakomfortinseln. Auch die vorherrschende Hügelkuppenlage von verdichteten

Siedlungsbereichen dürfte im Verhältnis zu Städten in Talkessellage einen wesentlich besseren Luftaustausch ermöglichen. So ist es durchaus denkbar, die Städte Solingen und Remscheid nach Umsetzung entsprechender Anpassungsmaßnahmen in Problembereichen als Gunsträume und klimatisch vorteilhafte Wohnstandorte oder Ziele für Freizeit und Erholung im Sinne der „Sommerfrische“ zu vermarkten.

Abbildung 21: Hitze-Betroffenheit und Lage sozialer Einrichtungen





© ISB, RWTH AACHEN

Abbildung 22: **Szenario ohne Wanderungen und andere Einflussfaktoren:** Visualisierung der demografischen Verschiebung des Anteils über 70-jähriger Personen bis 2030 auf der Grundlage der derzeitigen Bevölkerungsverteilung

Legende

- Anteil der über 70-jährigen nimmt bis 2030 leicht zu
- Anteil der über 70-jährigen nimmt bis 2030 stark zu
- Anteil der über 70-jährigen nimmt bis 2030 ab

Durch die derzeit unterschiedliche Verteilung der Altersgruppen 51-70 und 71+ in den Siedlungseinheiten kommt es zu Veränderungen der Anteile in der Berechnung für 2030.

Berechnungsgrundlage

(Wanderungsbewegungen und andere Einflüsse werden nicht berücksichtigt):

Für die Abschätzung der Veränderung des Anteils der über 70-jährigen im Jahr 2030 wurde für jede Gebiets-einheit die Zahl der heute über 50-jährigen berechnet. Auf der Grundlage von Bevölkerungsvorausberech-nungen wurde eine Abnahme der Zahl der heute über 50-jährigen (die 2030 über 70 Jahre alt sein werden) bis 2030 um etwa 60% ermittelt (für beide Städte: von heute 111826 auf 44652). Die absolute Zahl und der Anteil der über 70-jährigen Personen an der Gesamt-bevölkerung wird somit bis 2030 weiter zunehmen.

Solingen und Remscheid	Absolut	Anteil an Gesamt-bevölkerung
Zahl der über 50-jährigen heute	111826	43%
Zahl der über 70-jährigen heute	41255	15,8%
Zahl der über 70-jährigen 2030	44652	18,5%

Eigene Darstellung. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

Klimawandel und Demographischer Wandel

Es ist davon auszugehen, dass das Gewicht der sozialen Aspekte bei der Klimaanpassung künftig weiter zunehmen wird, weil der demographische Wandel eine relative, z.T. auch absolute Zunahme von Personen in den Risikogruppen bewirkt. Dieses wird sich einerseits in einer höheren Auslastung von Einrichtungen des Sozial- und Gesundheitswesens widerspiegeln. Zugleich kann es zu Verschiebungen in der räumlichen Verteilung von Stadtteilen mit besonders hohem Anteil älterer Einwohner kommen.

Die Abbildung 22 enthält eine Visualisierung der demographischen Verschiebung des Anteils über 70-jähriger Personen bis 2030 (mittels stark vereinfachter Annahmen, siehe Legendenerläuterung). Bei Zugrundelegung dieser Hypothese zeigt sich folgendes Bild: Der Anteil der über 70-jährigen Personen könnte in vielen Bereichen moderat zunehmen, in einigen Bereichen, so auch im Zentrum von Remscheid, hingegen könnte er schrumpfen. In anderen Bereichen ist allerdings eine Zunahme der Personen über 70 Jahre von über 50 % möglich.

Die tatsächliche Verteilung der Altersgruppen über die Stadtgebiete wird im Jahr 2030 mit Sicherheit anders sein. Kernbotschaft dieser überschlägigen Abschätzung ist hingegen: **Klimaanpassung kann nicht unabhängig von anderen Entwicklungen betrachtet werden!**

Maßnahmen zur Anpassung an Hitze

Die Maßnahmensteckbriefe in Kapitel 4 enthalten eine Reihe von Vorschlägen, die das Thema Hitze und gesundheitliche Folgewirkungen adressieren. So ist das Thema Hitze in einem Kompetenznetzwerk innerhalb der Verwaltung als auch über regionale Kooperationen mit weiteren Akteuren zu bearbeiten (Maßnahmen 1 und 2). Sitzungsvorlagen für Ratsbeschlüsse, die einen Bezug zu Klimathemen aufweisen, könnten in kurzer Form das Ergebnis eines Klimachecks enthalten, sofern

dieses nicht bereits bei anderer Gelegenheit erfolgt ist (Methodik der Abschichtung). Hiermit könnte eruiert werden, ob ein Vorhaben eine positive oder zumindest nicht negative Wirkung auf die Widerstandsfähigkeit der Städte im Klimawandel hat (Maßnahme 3).

In der Bauleitplanung und beim Stadtumbau, aber auch bei Ausschreibungen und Wettbewerben sowie bei der Festlegung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sollte die Anpassungswirkung entsprechend ihrer Bedeutung in Entscheidungen einfließen; für die Stadtplanung sind hierzu einheitliche Planungsleitlinien zu entwickeln (Maßnahmen 4 - 8). Um ein differenzierteres Bild von der siedlungsklimatischen Situation zu bekommen, sind die Datengrundlagen durch eine siedlungsklimatische Modellierung zu aktualisieren (Maßnahme 12). Bei Sanierung oder Neubau von Gebäuden sollte auf die klimatische Situation Rücksicht genommen werden. Kaltluftentstehungsgebiete und Frischluftleitbahnen, die für bestehende Siedlungsbereiche von Relevanz sind, sollten von Bebauung möglichst frei gehalten und umsichtig konzipiert werden, der Grünanteil in verdichten Bereichen sollte mindestens erhalten, wo möglich gesteigert werden (Maßnahmen 13 bis 15).

Die Akteure im Gesundheitswesen sollten ein Konzept zur Versorgung bei Hitzewellen erarbeiten, das ein lokales Hitzewarnsystem mit abgestuften Handlungsschritten umfasst, aber auch die Einsatzplanung des Rettungsdienstes berücksichtigt (Maßnahmen 16 bis 18). Zu prüfen sind auch Anpassungsmöglichkeiten im Verkehr (Fahrzeuge, Wartehäuschen, Fahrbahnoberflächen, Straßenbäume) (Maßnahmen 19 bis 21) und in der Waldbewirtschaftung (Maßnahme 22).

Die Bevölkerung sollte durch geeignete Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit verstärkt für das Thema sensibilisiert werden, z. B. indem anlässlich angekündigter Sommerhitze entsprechende Pressemeldungen veröffentlicht werden (Maßnahme 9).

3.2 THEMENFELD „STARKREGEN UND HOCHWASSER“

Abbildung 23: Mittlere jährliche Niederschlagssumme (mm) in Solingen und Remscheid zwischen 1971 und 2000

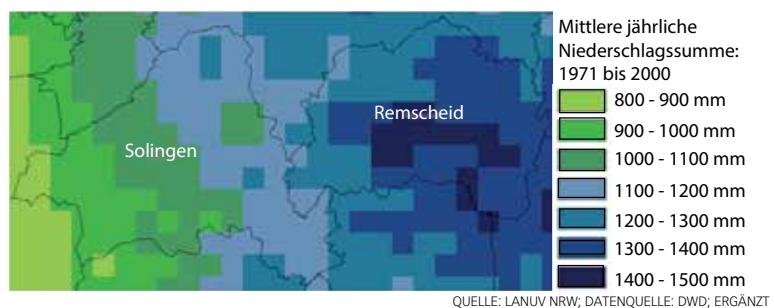
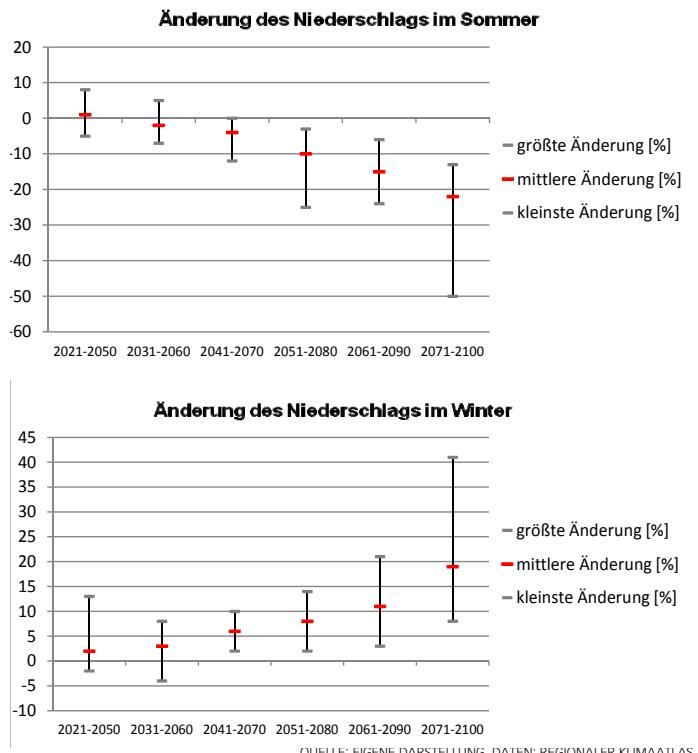


Abbildung 24: Berechnete mögliche Änderungen des Niederschlags im Sommer und Winter bis 2100



Im Jahr 2011 wurden an der Messstelle Bevertalsperre das trockenste Frühjahr und den trockenste November seit Beginn der Aufzeichnungen gemessen, dafür gab es überdurchschnittlich viel Regen im Januar, August und Dezember (vgl. www.wupperverband.de).

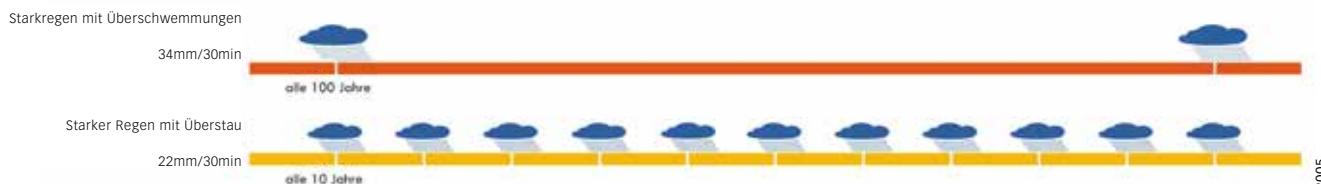
Starkregen und Hochwasser sind zwei Ereignisarten, die im Zusammenhang mit starken Niederschlagsereignissen bereits heute zu den akuten Herausforderungen für die Wasserverbände, Stadtverwaltungen und betroffene Bürger in Solingen und Remscheid gehören. In den folgenden Abschnitten wird zunächst das Thema Niederschlag im Kontext des Klimawandels kurz dargestellt. Anschließend wird das Vorgehen zur Analyse der Situation in Solingen und Remscheid erläutert und anknüpfend an die bereits bestehenden Aktivitäten ergänzende Maßnahmen vorgeschlagen.

Klima und Klimaänderung im Bereich Niederschlag

Der mittlere Jahresniederschlag in Solingen und Remscheid für den Zeitraum 1971-2000 beträgt 1.300 mm, wobei die Niederschlagsmenge topographiebedingt von Westen nach Osten zunimmt (800 bis 900 mm im Solinger Westen, 1.400 bis 1.500 mm in Remscheid-Mitte) (Abbildung 23).

Die Messungen der Niederschlagsmengen und die Projektionen von Klimamodellen deuten darauf hin, dass sich die Niederschlagsverhältnisse im Bergischen Land verändern. Insbesondere werden jahreszeitliche Verschiebungen (nassere Winter, längere Trockenperioden im Frühjahr und Sommer) und die Zunahme von Extremwetterereignissen wie Starkregen erwartet, wohingegen sich die jährliche Gesamtniederschlagsmenge voraussichtlich nur geringfügig steigern wird. Die Diagramme in Abbildung 24 zeigen, wie die im „Regionalen Klimaatlas“ enthaltenen Vorausberechnungen der Niederschlagsverhältnisse in NRW für verschiedene 30-Jahre-Perioden bis 2100 im Verhältnis zu heute verändert könnten. Der rote Balken zeigt dabei die mittlere Änderung aus den 12 erhaltenen Modellen an. Die oberen und unteren grauen Balken markieren die Spannweite der Rechenergebnisse. Es wird deutlich, dass der Trend für Sommer- und Winterniederschläge relativ konstante Abnahmen im Sommer und Zunahmen im Winter erwarten lässt.

2005



2100

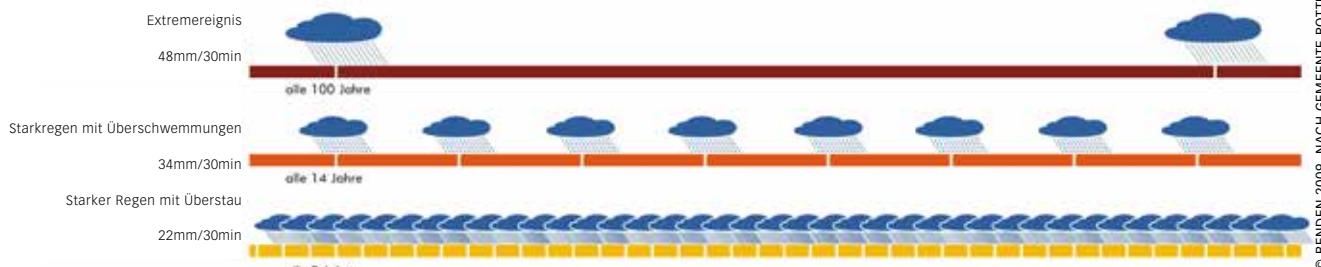


Abbildung 25: Veränderung der Häufigkeit von Starkregen und die Wahrnehmung des menschlichen Zeitgefühls

Klimawirkung

Aufgrund der stadträumlichen Gegebenheiten stellen Starkregen- und Hochwasserereignisse und daraus resultierende Überschwemmungen in Solingen und Remscheid bereits heute eine ernstzunehmende Gefahr dar.

Besonders entlang der Bachläufe des Eschbachs und des Morsbachs ist die Hochwassergefahr durch zahlreiche Überschwemmungsereignisse in der Vergangenheit bekannt. Politik, Verwaltung, der zuständige Wasserverband sowie die Bürger arbeiten intensiv an einer Verbesserung der Situation.

Aber auch abseits der engen Flusstäler besteht durch Starkregenereignisse die Gefahr von Überschwemmungen. Bei solchen Starkregenereignissen können innerhalb kürzester Zeit enorme Niederschlagsmengen

„Generell stimmten aber alle Simulationen in der Aussage überein, dass gerade die stärksten Niederschläge zukünftig vergleichsweise häufiger auftreten werden, als die eher moderaten Ereignisse. Daher ist im Sommer zukünftig mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit von einer Zunahme des Anteils der Starkniederschläge am Gesamtniederschlag auszugehen.“

Deutschländer und Dalelane 2012, S. 103

fallen, die von der Kanalisation und den Gewässern nicht aufgenommen werden können. Durch die bewegte Topographie können sich in steilen Lagen Sturzbäche mit gefährlichen Strömungen entwickeln, wohingegen sich in den flacheren Bereichen das Wasser sammeln und anstauen kann. Gebäude sind in diesen Fällen sowohl durch Oberflächenwasser bedroht, als auch durch Wasser aus der Kanalisation in Folge von Über- oder Rückstau sowie durch den Anstieg der Grundwassers. Hinzu kommt die Gefahr von Überschwemmung durch die Ausuferung von Gewässern.

Der Klimawandel ist im Kontext Starkregen und Hochwasser ein zusätzlicher Grund, sich zunehmend und intensiv mit Lösungen für die heute schon bestehenden Herausforderungen auseinander zu setzen. Denn die zu erwartenden Veränderungen bei den Niederschlägen, insbesondere die Zunahme besonders intensiver Starkregenereignisse im Sommer werden die städtischen Entwässerungssysteme deutlich häufiger als bisher überlasten. Abbildung 25 veranschaulicht an einem plakativen Beispiel, auf welche wiederkehrenden Ereignisse sich kommende Generationen einstellen müssen.

Die Kanalisation und die Gewässer für die Aufnahme solcher Wassermengen auszulegen wäre aus wirtschaftlicher Sicht betrachtet nicht sinnvoll und würde außerdem zahlreiche Folgeprobleme nach sich ziehen. Es müssen somit innovative Lösungen gefunden werden.

Fokus der Analyse

Im Unterschied zu den anderen Analysethemen wurde für das vorliegende Gutachten keine umfassende räumliche Untersuchung zu den Themen Hochwasser und Starkregen durchgeführt.

Einerseits ist die angewendete Methodik aufgrund der gewählten Maßstabsebene für die Analyse der Frage, welche Bereiche von Hochwasser und Starkregen potenziell besonders stark betroffen sind, nicht geeignet. Denn diese Betroffenheit wird durch sehr kleinräumige örtliche Gegebenheiten bestimmt, die nicht abgebildet werden können. Eine pauschale Prüfung von typischen Eigenschaften, die auf eine erhöhte Neigung zu Starkregen- und Hochwasser-Betroffenheit hinweisen, schien deshalb nach eingehender Prüfung und Rücksprache mit Experten mangels geeigneter Indikatoren nicht möglich und nicht sinnvoll.

Andererseits liegen zum Teil bereits genaue Untersuchungen zur bereits vor, wie die Hochwasserrisikokarten der Bezirksregierung Düsseldorf. Zusätzlich sind die verantwortlichen Stellen in Solingen unter Einsatz sehr komplexer Computersimulationen dabei, sehr genaue Kartenwerke zu erarbeiten, die die Exposition und Sensitivität von Nutzungen gegenüber Starkregen darstellen. Für Remscheid wird eine Untersuchung der Starkregen-Risiken nach der gleichen Methodik empfohlen.

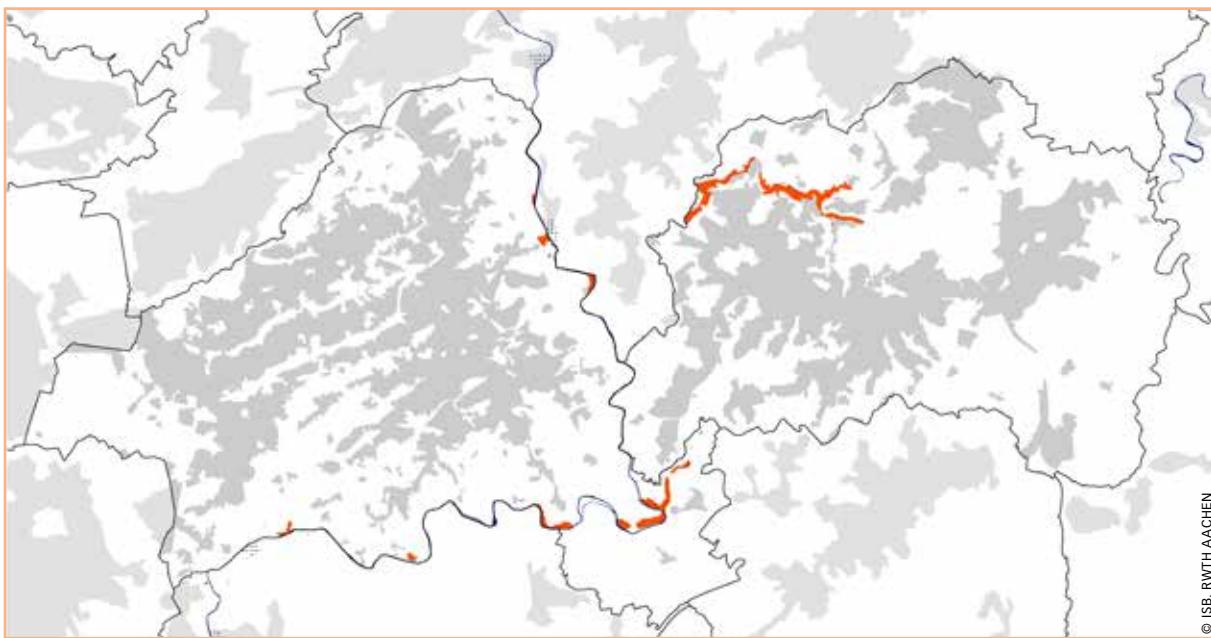
Die folgenden Ausführungen stellen daher im Schwerpunkt die bestehenden Aktivitäten in Solingen und Remscheid, sowie auch in Wuppertal, vor.

Hochwasser

Seit Inkrafttreten der EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken im Jahr 2007 erarbeitet die Bezirksregierung Düsseldorf Hochwasserrisikomanagementpläne für Gebiete, in denen signifikante Hochwasserschäden auftreten können. Ziel ist es, Risiken zu kartieren, betroffene Bürgerinnen und Bürger zu informieren und Planungen zur Vorsorge sowie zur hochwassergerechten Entwicklung betroffener Gebiete zu erstellen. Diese Pläne sollen bis 2015 vorliegen (www.brd.nrw.de).

Für die betreffenden Gebiete in Solingen und Remscheid sind seitens der Bezirksregierung Düsseldorf entsprechende Hochwasserrisikokarten erstellt worden. Diese sind derzeit Gegenstand von Managementmaßnahmen. Für das vorliegende Gutachten konnten Daten zu Überschwemmungs- und Hochwasserrisiko-Gebieten eingesehen und verarbeitet werden.

Wie auch in den anderen Themenfeldern der Analyse wurden sie allerdings auf die Maßstabsebene der Gebietsstrukturtypen abstrahiert: Markiert wurden in Abbildung 26 jene Gebietseinheiten, die in den Hochwasserrisikokarten Teilflächen mit den Nutzungen „Wohnbauflächen; Flächen gemischter Nutzung“, „Industrie- und Gewerbeflächen; Flächen mit funktionaler Prägung“, sowie „Verkehrsflächen“ enthalten. Die eingefärbten Gebietseinheiten sind somit NICHT mit ihrem gesamten Gebietsinhalt Hochwasserrisiken ausgesetzt, sondern sie enthalten größere genutzte Flächen, die Hochwasserrisiken ausgesetzt sind. In diesen Bereichen sind die betreffenden Akteure bereits im Gespräch, um in den nächsten Jahren geeignete Maßnahmen zu realisieren. Die Feuerwehren in Remscheid und Solingen verfügen überdies über einen detaillierten Einsatzplan Hochwasser in den betroffenen Bereichen.



© ISB, RWTH AACHEN

Abbildung 26: Gebietseinheiten, in denen Nutzungen (Wohnbauflächen, gemischte Nutzung und funktionale Prägung, Industrie- und Gewerbeblächen, Verkehrsflächen mit Hochwasser-Risiko) mit einem Hochwasserrisiko liegen

Aktivitäten zum Hochwasserschutz am Morsbach und Eschbach

Bedingt durch die Topografie können sich an den beiden Bachläufe des Morsbachs und des Eschbachs binnen kürzester Zeit gefährliche Hochwassersituationen mit sehr geringer Vorwarnzeit ergeben, die z.T. weniger als 30 Minuten betragen. Da die Tallagen, die von den Bächen durchflossen werden, zudem sehr dicht und bis in unmittelbare Ufernähe bebaut sind, ist es in der Vergangenheit schon häufig zu hochwasserbedingten Überschwemmungen gekommen, die mit Schäden an Gütern und Gebäuden einhergegangen sind. Einige Gebäude und Verkehrsflächen sind lagebedingt bereits bei 5-jährigen Hochwasserabflüssen von Überschwemmungen betroffen.

Zur Entschärfung der Hochwassersituation finden unter Federführung des Wupperverbandes diverse Aktivitäten zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an Morsbach und Eschbach statt. Im Rahmen der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie wurden für die beiden Gewässer Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten angefertigt. Für Eschbach und Morsbach wurden außerdem bereits Hochwasserrisikomanagement-Pläne aufgestellt, die zahlreiche Einzelprojekte umfassen und bis zum Jahr 2015 umgesetzt

Legende

Gebietseinheiten mit Hochwasserrisiko-Flächen

Flächen mit Hochwasser-Risiko

Eigene Darstellung. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC, Bezirksregierung Düsseldorf

werden sollen. Für das Einzugsgebiet des Morsbach wurde ein Hochwasserschutzkonzept ausgearbeitet und parallel dazu ein Konzept zur naturnahen Entwicklung des Morsbachs und seiner Zuläufe („KNEF++“), wodurch ebenfalls die Überschwemmungsgefahr reduziert werden kann.

Die z.T. bereits umgesetzten bzw. noch anstehenden Maßnahmen reichen von der Tieferlegung der Bachsohlen über die Entfernung von Abflusshindernissen bis hin zur Sanierung der Ufermauern. Außerdem werden neue Rückhalteräume geschaffen, die zur Senkung der Abflussspitzen beitragen. Zusätzlich wird viel Wert darauf gelegt, die Informationslage der Bürger zu verbessern und die Eigenverantwortung zu stärken, wie z. B. mit dem Projekt „Runder Tisch Hochwasserschutz Unterburg“ bei dem sich Bürger mit Fachleuten zu den geplanten Maßnahmen und Möglichkeiten der Eigenvorsorge austauschen können.

Starkregen

Zum Thema Starkregen konnten keine entsprechenden Karten erstellt werden, da eine Modellierung von Fließwegen und Mulden sowie die nachfolgende Ermittlung von Risiken für die Stadt Solingen erst während der Projektlaufzeit durch ein Ingenieurbüro erarbeitet wurde. Da auch die Stadt Wuppertal bereits über Ergebnisse unter der gleichen Methodik verfügt, wird vorgeschlagen, dass im Rahmen eines Umsetzungsprojektes zunächst auch für Remscheid eine entsprechende Simulation erstellt wird und daraufhin Maßnahmen für dieses Aufgabenfeld abzustimmen.

Erfassung von Fließwegen und Mulden in Solingen und Wuppertal

Bei Starkregenereignissen sind nicht nur die ufernahen Siedlungsbereiche durch Überflutungen gefährdet, sondern das gesamte Stadtgebiet kann davon betroffen sein. Zur Ermittlung von Gefahrenschwerpunkten, also z. B. von Bereichen, die dazu neigen, Sturzbäche auszubilden oder wo sich das Wasser aufgrund der Topographie ansammeln kann, haben die Städte Solingen und Wuppertal Untersuchungen in Auftrag gegeben. Diese orientieren sich von der grundsätzlichen Herangehensweise an dem Vorgehen der Hochwasserrisikoanalyse.

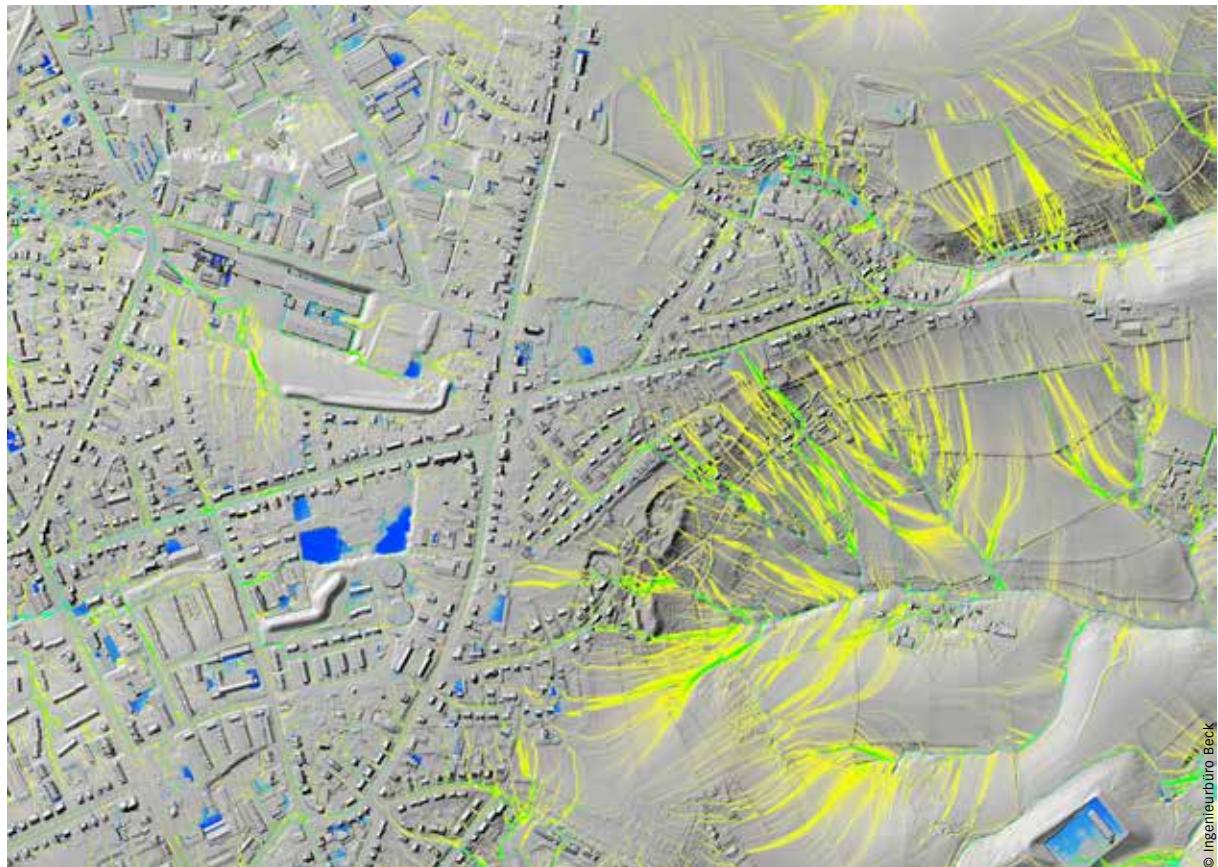
Anhand von digitalen Modellen der Geländeoberfläche, die auf Laserscandaten beruhen, werden Fließwege und Mulden gesamtstädtisch erfasst. Anschließend werden diese Informationen mit Daten zur Siedlungsstruktur und der Landnutzung zusammengeführt. So können daraus Hinweise für besonders überflutungsgefährdete Standorte abgeleitet werden (siehe auch KIBEX). Diese Informationen können dazu dienen, den Schutz von bestehenden Gebäuden, Infrastrukturen und sonstigen Einrichtungen an solchen Standorten gezielt zu verbessern oder aber empfindliche Nutzungen an diesen Standorten von vorneherein zu vermeiden.

Aktivitäten der Technischen Betriebe Solingen

Die Technischen Betriebe Solingen sind durch zwei eindrückliche Ereignisse für das Thema Starkregen besonders sensibilisiert worden. Im August 2009 wurden die Straßen des alten Ortskerns von Gräfrath durch erhebliche Wassermengen überströmt. Im Juni 2011 setzte ein Starkregen mit ca. 30 Liter Niederschlag je Quadratmeter binnen kurzer Zeit zahlreiche Straßenzüge unter Wasser, ein Szenario, das sich nur acht Wochen später an einer Stelle des Stadtgebietes nahezu identisch wiederholte. Dieses doppelte Ereignis konnte von den eingesetzten hydrodynamischen Modellen nicht simuliert werden, denn die Modelle gehen davon aus, dass alles Regenwasser in die Kanalisation abgeleitet wird. Dies war aber de facto aufgrund von Rahmenbedingungen, die in der Realität nicht den Annahmen entsprechen, nicht der Fall: Nachgelagerte Versuche zeigten, dass die Sinkkästen aufgrund des Gefälles von erheblichen Wassermengen überströmt werden können und das Wasser auf der Straße bleibt.

Die Schlussfolgerung der Technischen Betriebe aus den gewonnenen Erkenntnissen und ergänzenden Studien ist, dass für lokale Starkregenereignisse von hoher Intensität neue Ansätze zur oberflächlichen Ableitung des Wassers gefunden werden müssen. Dies kann die kurzfristige, geordnete Ableitung im Straßenraum sein, oder der gezielte Ausbau von Fließwegen und Mulden in Grün- und Freiflächen, um Nutzungen mit höherem Schadenspotenzial zu verschonen. Allerdings besteht insbesondere hinsichtlich einer multifunktionalen Nutzung von öffentlichen Flächen (Straßen, Plätze, Grünflächen) z.T. ein deutlich erhöhter Abstimmungs- und Koordinationsbedarf. Möglichen erheblichen Kosteneinsparungen durch Vermeidung von Tiefbaumaßnahmen stehen dabei rechtliche Bedenken im Sinne der Verkehrssicherung entgegen.

Abbildung 27: Beispiel einer Modellierung von Mulden und Fließwegen



Maßnahmen zur Anpassung an Starkregen

Zur Reduzierung der Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen von Starkregen- und Hochwasserereignissen stellen sich für die Städte folgende Herausforderungen:

1. Identifizierung von „Hotspots“: Die Weiterführung der Simulation von Fließwegen und Mulden ist erforderlich (Maßnahme 23), ebenso die Durchführung darauf aufbauender Risikoanalysen, also die Identifizierung von Bereichen, die einerseits ein hohes Risiko bergen, von Überschwemmungen betroffen zu sein und gleichzeitig ein besonders Schadenspotenzial inne haben, wie z. B. Einrichtungen, in denen sich mobilitätseingeschränkte Personen aufhalten (Altenheime, Krankenhäuser, etc.), Standorte mit teuren wassersensiblen Gütern (Computersysteme, Archive, etc.), Anlagen von Versorgungsinfrastrukturen (Strom, Wasser, Verkehr) sowie Standorte, von denen eine Gefahr ausgehen kann (Industriestandorte, Altlastenflächen) (Maßnahme 24).

2. Wassersensible Stadtentwicklung: Städtische Planungen sollten den Aspekt der Überflutungsgefahr stets mit berücksichtigen und dazu beitragen, dass diese Gefahr langfristig gesenkt werden kann. Dazu zählen insbesondere Maßnahmen, die den Regenwasserrückhalt in der Fläche fördern, also z. B. die Schaffung weiterer Retentionsräume und die Reduzierung von versiegelten Flächen. An stark gefährdeten Standorten sollten sensible Nutzungen nach Möglichkeit ganz ausgeschlossen werden (Maßnahmen 26 bis 28, 30 und 31).

3. Technische, bauliche und organisatorische Maßnahmen zum Schutz einzelner Objekte:

Der effektivste Schutz vor Schäden erfolgt durch individuell angepasste Schutzmaßnahmen direkt an gefährdeten Objekten. Es gibt eine Vielzahl technischer, baulicher und auch organisatorischer Maßnahmen, die zum Schutz ergriffen werden können. Entsprechende Informationen und Beratung bieten

z. B. die Wasserverbände und Unteren Wasserbehörden an (Maßnahme 29).

4. Sicherung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Katastrophenschutzes: Um für die erwartete Zunahme von Starkregen- und Hochwasserereignissen gewappnet zu sein, muss die Leistungsfähigkeit des Katastrophenschutzes dauerhaft gewährleistet sein. Vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass die Zahl der hilfsbedürftigen Personen ansteigen wird und gleichzeitig der Personenkreis, der ehrenamtliche Tätigkeiten leisten kann, kleiner wird (Maßnahmen 25 und 29).

5. Sensibilisierung der Bevölkerung und Stärkung der Eigenverantwortung: Die Bevölkerung stellt ein ganz entscheidendes Element bei der Reduzierung der Anfälligkeit dar. Eine gut informierte, risikobewusste Bevölkerung, die weiß, wie sie sich in Gefahrensituationen zu verhalten hat und die vorbeugend Maßnahmen zum eigenen Schutz ergreift, birgt mit Abstand das größte Potenzial zur Vermeidung von Schäden. Starkregen- und Hochwasserereignisse betreffen oft viele Menschen gleichzeitig. Die Hilfsmaßnahmen können sich aber nur auf die besonders betroffenen Standorte beschränken, da nur ein begrenztes Angebot an Personal und Ausrüstung (Pumpen, Fahrzeuge, etc.) zur Verfügung steht. Außerdem ist die Bevölkerung in der Pflicht, ihr Hab und Gut selbst so gut wie möglich vor Beschädigungen zu schützen, indem z. B. keine wertvollen Gegenstände in Kellern gelagert werden und auch sonstige technische, bauliche und organisatorische Maßnahmen zum Schutz ihres Eigentums ergreift (Maßnahme 29).



KIBEX und SUDPLAN in Wuppertal

In dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt **KIBEX** (Kritische Infrastruktur, Bevölkerung und Bevölkerungsschutz im Kontext klimawandelbeeinflusster Extremwetterereignisse) werden Methoden zur Erfassung der Verwundbarkeit von Bevölkerung und Kritischer Infrastruktur (vor allem Wasserversorgung, Stromversorgung, Verkehrsinfrastruktur) gegenüber direkten und indirekten Auswirkungen von klimawandelbedingten Extremwetterereignissen auf kommunaler Ebene untersucht. In Wuppertal erfolgte diese Untersuchung für das Themenfeld Extremniederschläge und daraus resultierenden Sturzfluten (2010 bis 2012).

Ausgangsbasis für die Untersuchung bildete die bereits beschriebene Erfassung von Fließwegen und Mulden für das gesamte Stadtgebiet. In einem darauffolgenden Schritt wurden Standorte von Einrichtungen für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen (Kindergärten, Schulen, Altersheime, Krankenhäuser, etc.) sowie für besonders empfindliche Infrastrukturen (Stromaggregate, Straßenunterführungen, Pumpwerke, etc.) ermittelt. Diese Datensätze wurden daraufhin miteinander kombiniert. Als Ergebnis wurden so genannte „Hotspots“ identifiziert, die wiederum entsprechend ihres jeweiligen Gefährdungspotenzials in Gefahrenklassen eingestuft wurden. Diese Daten fließen nun in die Entscheidung ein, in welcher Reihenfolge die Generalentwässerungspläne der Stadt Wuppertal fortgeschrieben werden. Im Rahmen der Generalentwässerungsplanung werden die Überflutungsgefahr und die Schadenspotenziale im den kommenden zehn Jahren mit Hilfe von komplexen Niederschlags-Abfluss-Kanalnetzberechnungen und Oberflächenabflussmodellen detailliert ermittelt (weitere Projektinformationen sind im Umweltportal Deutschland verfügbar unter www.portalu.de).

Die Stadt Wuppertal ist außerdem im Rahmen des Projekts **SUDPLAN** (Sustainable Urban Development Planner for Climate Change Adaptation) in die Entwicklung einer Software eingebunden, mit deren Hilfe kommunale Planer die Auswirkungen des globalen Klimawandels bei städtischen Planungsvorhaben berücksichtigen können sollen. Der Projektpartner SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) stellt zudem Web-Dienste zur Verfügung, mit denen mögliche Effekte des Klimawandels in prognostizierten Regenreihen oder Modellregen abgebildet werden können. So lässt sich der Einfluss des Klimawandels auf die Häufigkeit und Intensität zukünftiger Regenereignisse abschätzen und entsprechende Berechnungsszenarien können erstellt werden.

Die Pilotanwendung, die für die Stadt Wuppertal realisiert wird, befasst sich ebenfalls wieder mit dem Thema Starkregen. Ein Bestandteil der Anwendung ist die noch präzisere Simulation von besonders überflutungsgefährdeten Hotspot-Bereichen anhand hydrodynamischer Modellläufe. Außerdem bietet die Anwendung die Möglichkeit, die Effekte von Überflutungsschutzmaßnahmen (insbesondere solche, die kostengünstig umzusetzen sind) zu simulieren, wie z. B. das Anheben von Bordsteinabsenkungen, den Einsatz von kleinen Mauern zur Lenkung von Flutwellen oder das Absenken von Flächen, die eine temporäre Rückhaltefunktion erfüllen können, wie z. B. Parkplätze und Grünanlagen. Dadurch wird es möglich, vor der Umsetzung verschiedene Maßnahmenoptionen und ihre Wirkungen durchzuspielen und das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahmen besser abzuschätzen. Darüber hinaus können die Simulationen optisch ansprechend und eindrücklich z. B. in Form von 3- bzw. 4-dimensionalen Filmsequenzen dargestellt werden, die zur Information der Bevölkerung genutzt werden können (mehr Informationen auf www.sudplan.eu).

3.3 THEMENFELD „STARKWIND UND STURM“*

Obwohl Starkwindereignisse einen beträchtlichen Anteil des Schadenausmaßes der Extremwetterereignisse in Deutschland ausmachen, werden sie in den meisten kommunalen Anpassungsstrategien an den Klimawandel bisher entweder nur oberflächlich oder gar nicht berücksichtigt. Der Grund dafür ist, dass die Darstellung und Prognose von Windereignissen sehr kompliziert und aufwendig ist. Zudem finden sich in der Literatur, d.h. in Handbüchern und Leitfäden für kommunale Anpassungsstrategien bisher nur sehr wenige Aussagen zum Thema Starkwind in städtischen Bereichen. Auch Maßnahmenvorschläge werden selten formuliert. Lediglich in einigen kommunalen Strategien in Küstennähe wird darauf eingegangen. Vergangene Starkwindereignisse und Prognosen belegen jedoch, dass die Starkwind-Thematik flächendeckende Relevanz besitzt.

Definition Wind

Wind ist als horizontale Luftbewegung definiert. Auslöser horizontaler Luftbewegungen ist letztlich immer die Sonneneinstrahlung, auch wenn es zusätzlich zahlreiche Faktoren gibt, die die Entstehung des Windes beeinflussen. Da kalte Luft eine höhere Dichte als warme Luft aufweist, entstehen durch Temperaturunterschiede Luftdruckunterschiede. Durch die Luftdruckunterschiede werden Luftmassen bewegt, da es ein ständiges Bestreben gibt, die Ungleichgewichte auszugleichen. Dabei strömt die Luft i.d.R. von Gebieten

hohen Luftdrucks zu Gebieten niedrigen Luftdrucks, also in Richtung des Druckgefälles. Die Geschwindigkeit des Windes hängt vom Luftdruckgefälle ab.

Neben dem Luftdruck sind die Corioliskraft und die Luftreibung die wichtigsten Einflussgrößen auf den Wind. Durch die Erdrotation strömt der Wind nicht „gerade“ von Gebieten hohen Luftdrucks zu Gebieten niedrigen Luftdrucks, sondern wird durch die Corioliskraft abgelenkt. Die Reibung beeinflusst den Wind bis ca. 1000 Meter über der Erdoberfläche. Der Reibungswiderstand der Erdoberfläche verursacht dabei unregelmäßige Luftströmungen.

Wind ist keine konstante Erscheinung, sondern besonders an der Erdoberfläche hochvariabel. Verschiedene Geländeformen, wie z. B. Kuppen, Hänge, Verengungen oder Täler und Oberflächenbebauung können die Windstärke sowie die Windrichtung beeinflussen. Es sind häufig diese kleinräumigen Auswirkungen, die maßgeblich für das lokale Schadenausmaß des Windes sind. Sie finden aufgrund ihrer Komplexität jedoch nur bedingt Einbezug in die folgende Analyse.

*Hinweis:

Die Ausführungen zum Themenfeld „Starkwind und Sturm“ sind im Wesentlichen der folgenden Arbeit entnommen (z.T. verändert), die projektbegleitend erarbeitet wurde:

Hamacher, Karl (2013): Durchführung einer Analyse und Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zum Umgang mit Exposition und Sensitivität gegenüber Starkwind in einer kommunalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bachelorarbeit der angewandten Geografie, eingereicht beim Lehrstuhl und Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen.

Mittlere Windgeschwindigkeit

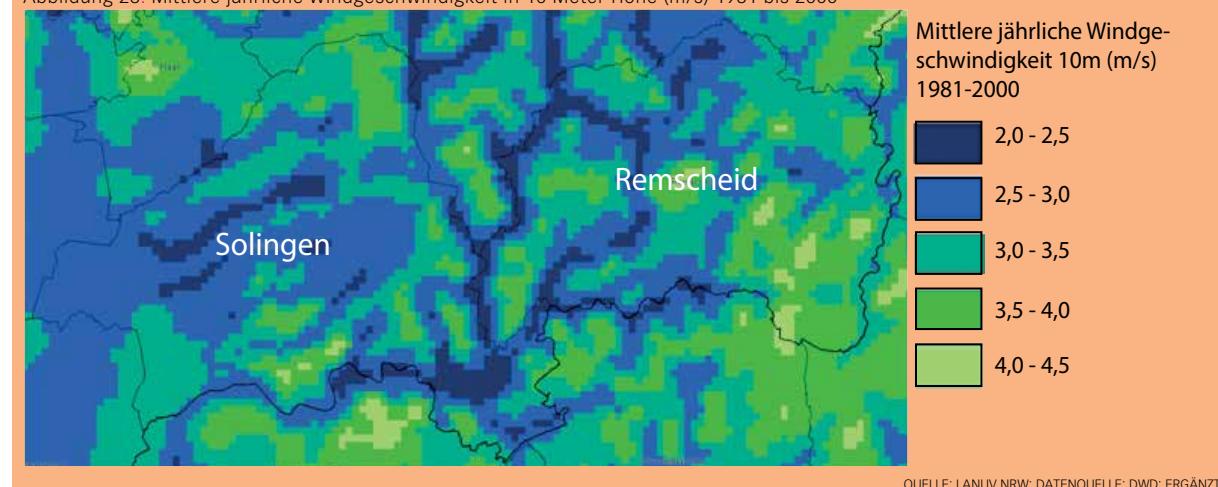
Die mittlere Windgeschwindigkeit ist in Gipfelbereichen von Erhebungen, also an Kuppenlagen, am höchsten. Außerdem steigt die Windgeschwindigkeit mit zunehmenden Geländehöhen an, da mit steigender Höhe der Luftdruck und die Temperatur abnehmen und sich der Luftdruckunterschied vergrößert. Des Weiteren beeinflusst der Neigungsgrad einer Erhebung die Windgeschwindigkeit. Je steiler die Neigung der Erhebung ist, desto höher sind die Windgeschwindigkeiten. Der Wind neigt an Hängen häufiger zur Bildung von Böen. Über Talformen lassen sich keine einheitlichen Aussagen treffen, da dort die Windrichtung das entscheidende Kriterium ist. Liegen Täler quer zur Windrichtung, wird die Windgeschwindigkeit reduziert. Liegen Täler hingegen parallel zur Windrichtung und verengen sie sich zusätzlich noch, so wird die Windströmung kanalisiert und die Geschwindigkeit nimmt zu.

Mittlere Windgeschwindigkeit in Solingen und Remscheid in 10m Höhe

Die mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe spiegelt sehr deutlich die Orografie (Reliefform) des Bergischen Landes wider. In den teils sehr tief eingeschnittenen Tälern der Wupper und ihrer Zuflüsse sind wesentlich geringere Windgeschwindigkeiten

In städtischen Gebieten ist das Klima in gewisser Weise modifiziert: Städtische Baukörper stellen für den Wind ein Strömungshindernis dar, welches die üblichen Strömungswege ablenkt. Einerseits nimmt durch diese höhere Oberflächenrauhigkeit die mittlere Geschwindigkeit ab. Zugleich können kleinräumige Windböen entstehen, die durch Druck und Sogkräfte Schäden anrichten können. Des Weiteren ist die Temperatur urbaner Gebiete i.d.R. wärmer als in Gebieten des Umlandes. Dies kann bspw. auf eine erhöhte Flächenversiegelung, ein verringertes Vegetationsaufkommen oder einen erhöhten Anteil von verschiedenen Emissionen in die Atmosphäre zurückgeführt werden. Bei einer verstärkten Überwärmung können somit eigenständige lokale Windereignisse ausgebildet werden.

Abbildung 28: Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 Meter Höhe (m/s) 1981 bis 2000



Starkwind

Um Windereignisse zu kategorisieren, wird vom Deutschen Wetterdienst die sogenannte Beaufortskala verwendet. Durch die Skala kann die Windstärke durch die auftretenden Auswirkungen abgeschätzt werden. Andersherum lassen sich durch prognostizierte Windgeschwindigkeiten potenzielle Auswirkungen ablesen. Abbildung 29 zeigt die vom Deutschen Wetterdienst veränderte und veröffentlichte Beaufortskala. Abzulesen sind die Windstärken null (Windstille) bis zwölf (Orkan), die Windgeschwindigkeit in Oberflächennähe (zehn Meter) sowie beispielhafte Auswirkungen des Windes im Binnenland. Starkwindereignisse werden den Beaufortgraden sechs und sieben zugeordnet. Die darüber liegenden Grade acht bis zwölf werden als Sturmergebnisse kategorisiert.

Vereinfachend werden im Folgenden mit dem Begriff „Starkwind“ alle Windstärken oberhalb der Grade sechs und sieben bezeichnet.

Windereignisse, die den Beaufortgrad sechs oder höher haben, können unterschiedlichen Ursprungs sein. Die meisten Windereignisse in Mitteleuropa, die diesen oder einen höheren Grad haben, sind außertropische Sturmtiefs. Diese Sturmtiefs entwickeln sich in den meisten Fällen über dem Nordatlantik. Sie entstehen und intensivieren sich bei einem ausgeprägten horizontalen Temperaturgefälle. Da die Voraussetzung für diese Entstehung im Winter am stärksten ausgeprägt ist, treten die meisten Sturmtiefs in den Wintermonaten auf und werden aufgrund dessen auch Winterstürme genannt. Winterstürme sind die Starkwindereignisse, die den höchsten volkswirtschaftlichen Schaden in Deutschland anrichten. Orkane sind die stärkste Ausprägung von (Winter-) Stürmen und mit Geschwindigkeiten von über 150 km/h war der Sturm Kyrill im Jahr 2007 ein solcher Wintersturm, der als Orkan eingestuft wurde.

Abbildung 29: Beaufortskala

BEAUFORT-GRAD	BEZEICHNUNG	MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT IN 10M HÖHE ÜBER FREIEM GELÄNDE	BEISPIELE FÜR DIE AUSWIRKUNGEN DES WINDES IM BINNENLAND
		M/S KM/H	
0	Windstille	0 - 0,2	< 1 Rauch steigt senkrecht auf
1	leiser Zug	0,3 - 1,5	1 - 5 Windrichtung angezeigt durch den Zug des Rauches
2	leichte Brise	1,6 - 3,3	6 - 11 Wind im Gesicht spürbar, Blätter und Windfahnen bewegen sich
3	schwache Brise schwacher Wind	3,4 - 5,4	12 - 19 Wind bewegt dünne Zweige und streckt Wimpel
4	mäßige Brise mäßiger Wind	5,5 - 7,9	20 - 28 Wind bewegt Zweige und dünnere Äste, hebt Staub und loses Papier
5	frische Brise frischer Wind	8,0 - 10,7	29 - 38 kleine Laubbäume beginnen zu schwanzen, Schaumkronen bilden sich auf Seen
6	starker Wind	10,8 - 13,8	39 - 49 starke Äste schwanken, Regenschirme sind nur schwer zu halten, Telegrafenleitungen pfeifen im Wind
7	steifer Wind	13,9 - 17,1	50 - 61 fühlbare Hemmungen beim Gehen gegen den Wind, ganze Bäume bewegen sich
8	stürmischer Wind	17,2 - 20,7	62 - 74 Zweige brechen von Bäumen, erschwert erheblich das Gehen im Freien
9	Sturm	20,8 - 24,4	75 - 88 Äste brechen von Bäumen, kleinere Schäden an Häusern (Dachziegel oder Rauchhauben abgehoben)
10	schwerer Sturm	24,5 - 28,4	89 - 102 Wind bricht Bäume, größere Schäden an Häusern
11	orkanartiger Sturm	28,5 - 32,6	103 - 117 Wind entwurzelt Bäume, verbreitet Sturmschäden
12	Orkan	ab 32,7	ab 118 schwere Verwüstungen

QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH WWW.DWD.DE

Neben Winterstürmen sind es in Deutschland Gewitterstürme, Tornados und Föhnstürme, die die Einstufung als Starkwinde erreichen. Gewitterstürme entstehen durch die Energie, die bei der Kondensation von Wasser frei gesetzt wird. Dabei entstehen Gewitterböen, die hohe Geschwindigkeiten aufweisen. Da die Kondensation bei wärmeren Bedingungen stärker ist, treten Gewitterstürme überwiegend im Sommer auf. Tornados (Windhosen) sind kein flächendeckendes Phänomen, sondern treten verstärkt lokal auf. Dabei handelt es sich um Wirbelstürme, die entstehen, wenn feuchtwarme Luft in Bodennähe und kalte Luft in der Höhe aufeinander treffen und zudem eine Windscherung (Aufeinandertreffen unterschiedlicher lokaler Windrich-

tungen und -geschwindigkeiten) auftritt. Sie entstehen ebenfalls während Gewitterereignissen, da warme und feuchte Luftmassen auf trockene und kältere Luftmassen treffen. In Deutschland treten Windhosen wesentlich seltener auf als Gewitterstürme. Sie haben eine geringere Zerstörungskraft als bspw. Tornados in den USA*. Föhnstürme sind Windereignisse, die maßgeblich von der Topographie eines Gebietes beeinflusst werden. Föhnwinde treten jedoch i.d.R. in höheren Gebirgen wie den Alpen auf. Sie besitzen für Solingen und Remscheid nur eine geringe Relevanz.

Durch alle Starkwindereignisse können sogenannte kurzzeitige Fluktuationen entstehen, welche auch als Böen bezeichnet werden. Veranschaulicht gesprochen sind Böen kleinräumige, turbulente Durchmischungen der Luft. Die Geschwindigkeit der Böen hängt von der mittleren Windgeschwindigkeit und der Geländebeschaffenheit ab. Um präzise Aussagen über Böen zu machen, sind entweder sehr dichte Messnetze oder eine Modellsimulation notwendig. Da beides im Rahmen dieser Studie nicht möglich ist, können nur sehr vereinfachte Annahmen zu Böen berücksichtigt werden. Nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes** kann vereinfachend angenommen werden, dass dort, wo höhere Windgeschwindigkeiten auftreten, auch die Wahrscheinlichkeit für Böen erhöht ist. Jedoch müssen weitere Aspekte wie die Geländehöhe oder die Oberflächenrauhigkeit ebenfalls betrachtet werden. So können z. B. auf Kuppenlagen erhöhte mittlere Windgeschwindigkeiten mit eher moderaten Böen einhergehen. Nach Aussage des Deutschen Wetterdienstes lässt sich durch Kenntnis der mittleren Windgeschwindigkeit und des so genannten Böenfaktors die Stärke der Böen abschätzen. Als praktikabler Durchschnittswert wird häufig der Böenfaktor 1,6 angesetzt.

Klimawandel und Starkwind

Wie sich der Klimawandel auf den Wind auswirkt, wird in der Wissenschaft kontrovers diskutiert. Es gibt unter-

schiedliche Meinungen zur Entwicklung der Häufigkeit und Intensität des Windes: „Das Klimaelement Wind ist nicht in der gleichen Art und Weise analysierbar, wie es bei der Temperatur und dem Niederschlag der Fall ist. Wind ist hochvariabel auf unterschiedlichen Zeitskalen und die Windmessung ist großen Messfehlern unterworfen“ (BMVBS/BBR 2008: 30).

Es wird vermutet, dass die Anzahl der Winterstürme, welche das höchste Schadenspotenzial mit sich bringen, lediglich über dem Nordostatlantik und Großbritannien signifikant zunehmen wird. Die übrigen Teile Mittel- und Westeuropas sind davon vermutlich nicht betroffen, da durch die globale Erwärmung der Temperaturgradient, welcher die Entwicklung von Sturmtiefs bedingt, verringert wird. **Gewitterstürme werden hingegen aufgrund steigender Temperaturen voraussichtlich an Häufigkeit und Intensität zunehmen.**

Die Entwicklung von gefährlichen Windböen, die aus allen Starkwindereignissen hervorgehen können, kann nur durch den Einsatz spezieller Modelle prognostiziert werden. Besonders betroffene Regionen sind Küstenregionen und Regionen mit topografischen Erhebungen, sowohl in den Alpen wie auch in den Mittelgebirgen. Allerdings kann aus Karten der Instituts CEDIM (www.cedim.de/1016.php) geschlossen werden, dass ein Starkwindrisiko in Deutschland im Prinzip flächendeckend gegeben ist.

Die Prognose von Veränderungen des Windes im Zuge des globalen Klimawandels ist bis heute sehr kompliziert und statistisch relativ unsicher. Eine Studie des

*In Remscheid ist im Juli 2012 ein Wirbelsturm im Stadtgebiet aufgetreten, durch welchen u. a. Dachziegel abgeräumt wurden und der durch eine sichtbar wandernde Windhose aufgefallen ist.

**Schriftverkehr mit dem DWD im Rahmen der genannten Abschlussarbeit.

Deutschen Wetterdienstes geht allerdings davon aus, dass die mittlere Windgeschwindigkeit in Deutschland voraussichtlich nicht zunehmen wird, jedoch einzelne Starkwindereignisse und deren Intensität. (Deutschländer, Dalelane 2012: 103).

Fokus der Analysen zum Starkwind: Exposition

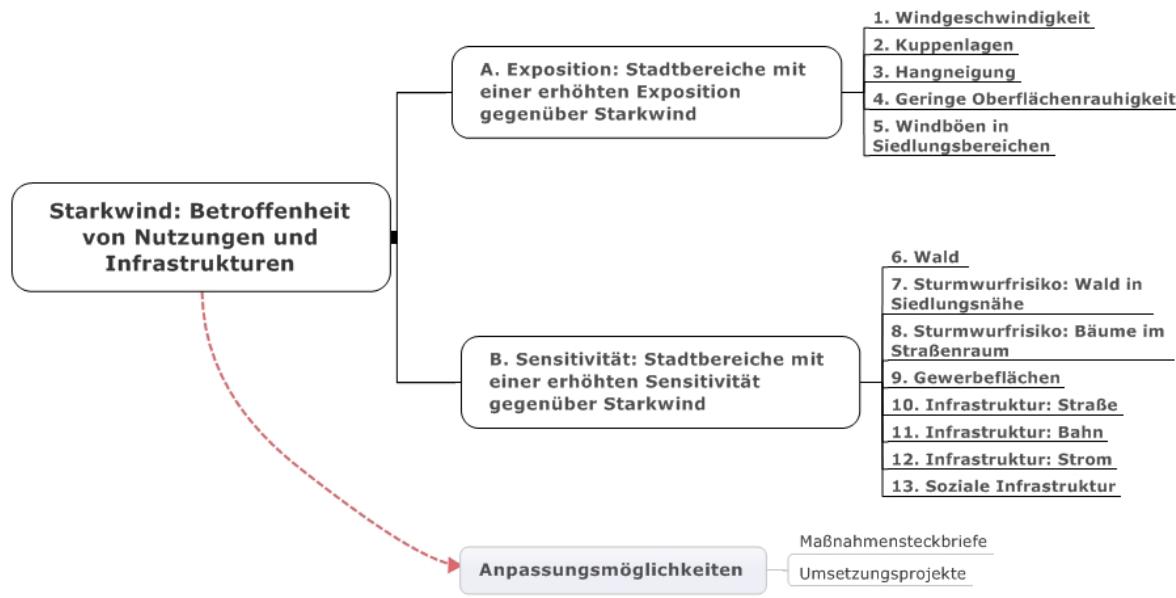
Die Analyse orientiert sich weitgehend an den zuvor beschriebenen Anhaltspunkten zum Thema Starkwind. Es werden wie in Kapitel 3.1 zunächst Indikatoren zur Exposition aufgeführt und zusammengefasst und anschließend Indikatoren zur Sensitivität dargestellt.

- 1. Windgeschwindigkeit:** Es wurden Gebietseinheiten markiert, in denen die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 Meter Höhe oberhalb von 3,5 m/s liegt, also im gesamtstädtischen Vergleich am höchsten ausfallen (vgl. S. 50)
- 2. Kuppenlagen:** Aus den vorliegenden Daten der Höhenlinien konnte ein Höhenmodell erstellt werden.

Aus diesem Relief wurden die Kuppenlagen abgeleitet. Es wurden jene Gebietseinheiten markiert, die einen Flächenanteil von ca. mehr als 50 Prozent an einer Kuppe haben.

- 3. Hangneigung:** Aus dem Höhenmodell konnte auch die Hangneigung errechnet werden. Die Hangneigung beeinflusst die Windstärke. Markiert sind jene Bereiche, die größere Flächen mit mehr als 15% Hangneigung aufweisen.
- 4. Geringe Oberflächenrauhigkeit:** Bei diesem Indikator wurden die wenig überprägten Landschaftsbestandteile, Freiland- und Wasserflächen berücksichtigt, die aus der Flächentypisierung abgeleitet wurden.
- 5. Windböen in Siedlungsbereichen:** In stark und sehr stark verdichteten Siedlungsbereichen mit engen Straßenfluchten kann es zu vermehrten Böen kommen.

Abbildung 30: Starkwind - Betroffenheit von Nutzungen und Infrastrukturen



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

Fokus der Analysen zum Starkwind: Sensitivität

Durch Starkwinde und Böen können in Siedlungsbereichen anfällige Dächer abgedeckt, Dachstühle, Hausverkleidungen oder Außenanlagen wie Satellitenschüsselfen oder Solaranlagen beschädigt werden bzw. selber zu Gefahrenquellen werden, wenn gelöste Bestandteile durch die Luft wirbeln. Das Ziel, im Rahmen der vorliegenden Studie diese Sensitivität von Baustrukturen gegenüber Starkwind zu ermitteln, ließ sich allerdings angesichts des damit verbundenen Aufwands nicht realisieren. Um Aussagen über den Zustand der Dach- und Gebäudestruktur und somit der Anfälligkeit gegenüber Starkwindereignissen machen zu können, müssten genaue Bestandsaufnahmen vor Ort durchgeführt werden. Dies muss nachfolgenden Untersuchungen vorbehalten bleiben.

6. Wald: Stürme können in Wäldern große Schäden verursachen und für Menschen eine Gefahrenquelle darstellen. Je nach Bewirtschaftungsart ist das Sturmwurfrisiko größer (monostrukturierte Wälder) oder weniger groß (Mischwälder). Hierbei sind zusätzlich zur Waldart auch die Wurzelungstiefen, welche vom Untergrund beeinflusst oder determiniert werden, relevant. Der Orkan Kyrill hat auch in Solingen und Remscheid erhebliche Schäden verursacht. Es wurden Gebietseinheiten markiert, in denen Waldfächen liegen, eine Differenzierung nach Bewirtschaftungsart wurde nicht vorgenommen.

7. Sturmwurfrisiko - Wald in Siedlungsnähe: Siedlungsbereiche, die an Forststandorte grenzen, sind prinzipiell sensiv gegenüber Sturmwurf. Gebietseinheiten werden als sturmwurgefährdet markiert, wenn darin Gebäudestrukturen liegen, die weniger als 25 Meter von einem Wald entfernt sind.

8. Sturmwurfrisiko - Bäume im Straßenraum: Bäume im öffentlichen Raum können bei Sturm trotz einwandfreier Pflege und Verkehrssicherung eine Gefahrenquelle darstellen. Auf der Basis von Daten der Städte zu Zahl und Lage von Bäumen im öffentlichen Raum wurde die Zahl der Bäume je ha

ermittelt. Es wurden jene Gebietseinheiten markiert, in denen durchschnittlich mehr als fünf Bäume je Hektar vorzufinden sind. Einbezogen wurde der Baumbestand des öffentlichen Raums. Nicht einbezogen sind daher die Gebietsstrukturtypen Wald, Wasser und Freiland. Auch Flächen auf privaten Grundstücken konnten nicht berücksichtigt werden. Waldfächen wurden bei Indikator Nr. 6 bereits berücksichtigt.

9. Gewerbeflächen: Auf gewerblich genutzten Flächen finden sich häufig Leichtbaukonstruktionen, es werden Materialien und Produkte auf Außenflächen gelagert und häufig befinden sich technische Geräte auf Dächern. Es ist daher von einem erhöhten Schadenspotenzial auszugehen.

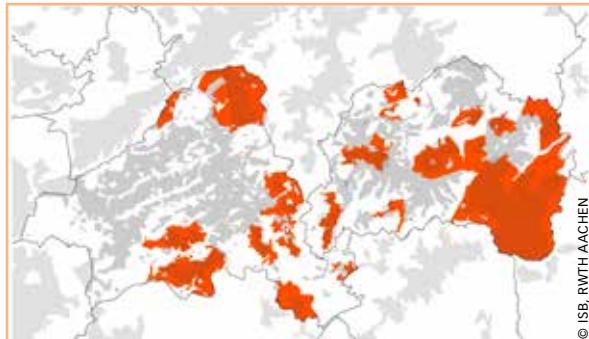
10. Infrastruktur - Straße und

11. Infrastruktur - Bahn und

12. Infrastruktur - Strom: Stürme können Infrastrukturen beeinträchtigen. So steigt das Sicherheitsrisiko im Straßenverkehr bei starken Böen an. Die Bahn stellt bei angekündigten Orkantiefs bisweilen sogar den Betrieb gänzlich ein. In der Analyse wurden Gebietseinheiten markiert, die Hauptverkehrsstraßen, Bahnlinien oder Hochspannungsleitungen enthalten. Dabei muss berücksichtigt werden, dass diese linienhaften Infrastrukturen in den Gebietseinheiten einen wesentlich weniger großen Einflussbereich haben, als das die hier gewählte Darstellungsweise vermitteln könnte. Aus diesem Grund wurden die gewerteten Trassen jeweils in die Abbildung übernommen.

13. Soziale Infrastruktur: Die Erreichbarkeit und die Verfügbarkeit von Dienstleistungen der sozialen Infrastruktur ist gerade in außergewöhnlichen Situationen, wie extremen Wetterereignissen, von besonderer Bedeutung. Daher wurden hier Gebietseinheiten markiert, die Krankenhäuser und Standorte von Dienststellen mit Sicherheitsbedeutung (Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst) enthalten.

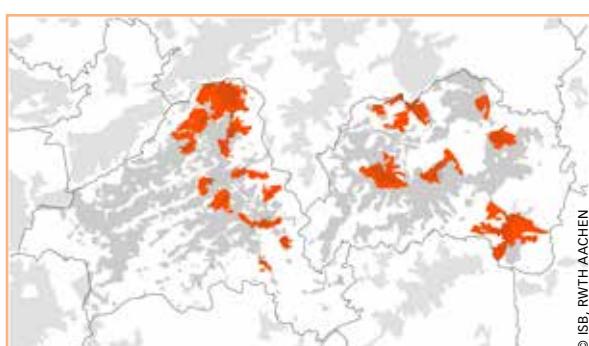
Exposition gegenüber Starkwind



1. Windgeschwindigkeit

Mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe > 3,5 m/s

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Klimaatlas-NRW. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



2. Kuppenlagen

Gebietseinheiten mit ca. mehr als 50 Prozent Anteil an Kuppenlagen.

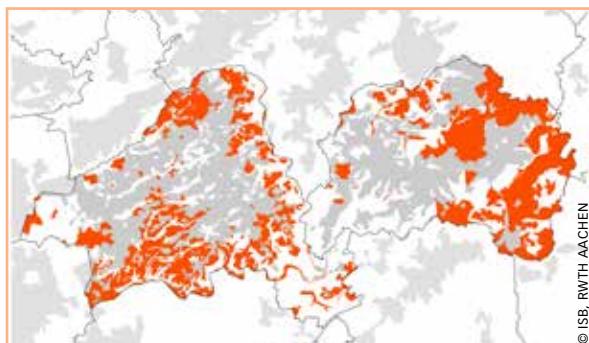
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



3. Hangneigung

Hangneigung > 15 %

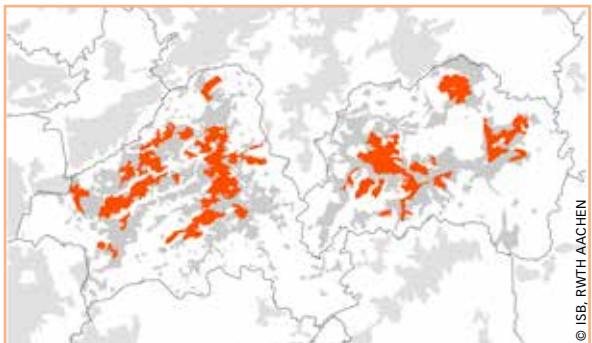
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



4. Geringe Oberflächenrauhigkeit

Frei- und Wasserflächen

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



5. Windböen in Siedlungsbereichen

Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

A. Windexposition

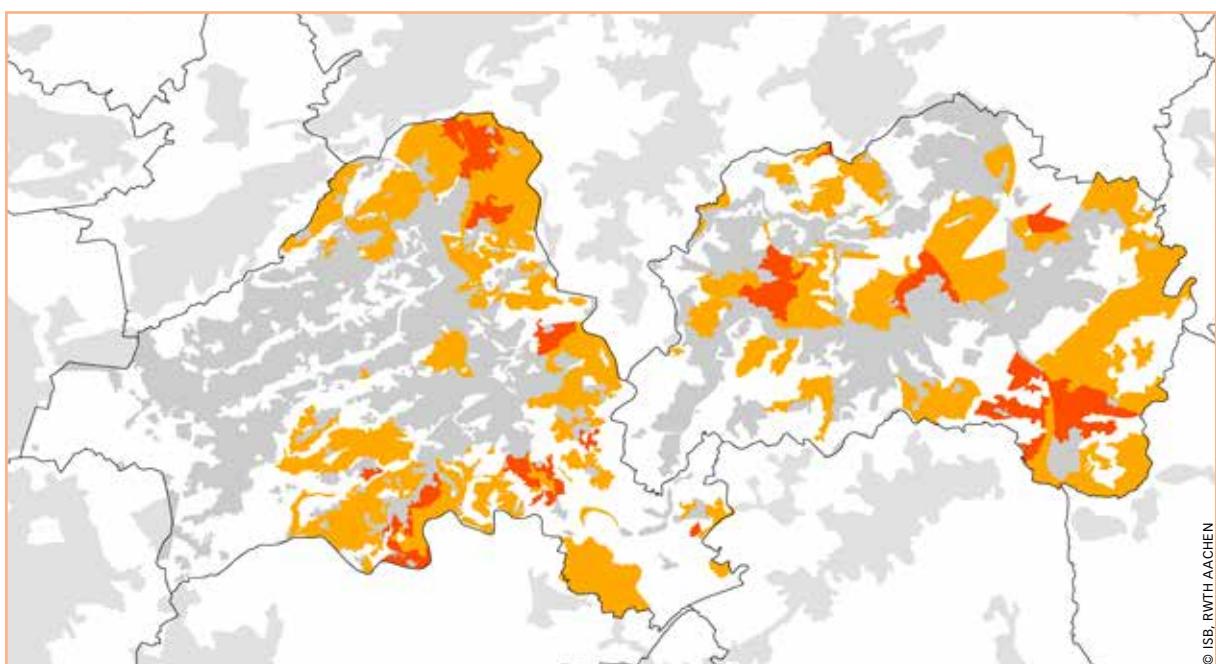
In der Zusammenschau der Kriterien zur Windexposition zeigt sich, dass in Solingen die nördlichen (Gräfrath), südlichen und östlichen Randbereiche tendenziell stärker gefährdet sind. In Remscheid ist das Stadtzentrum, der Bereich Hohenhagen und der süd-westliche Bereich um Bergisch Born exponiert.

Abbildung: 31: Teilergebnis: Exposition gegenüber Starkwind

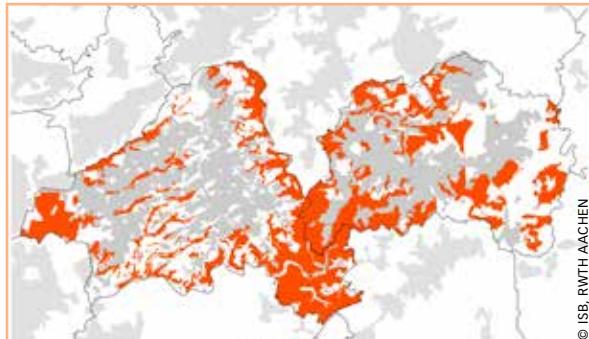
Legende

- Mittlere Windexposition (2 bis 3 Kriterien treffen zu)
- Erhöhte Windexposition (4 bis 5 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



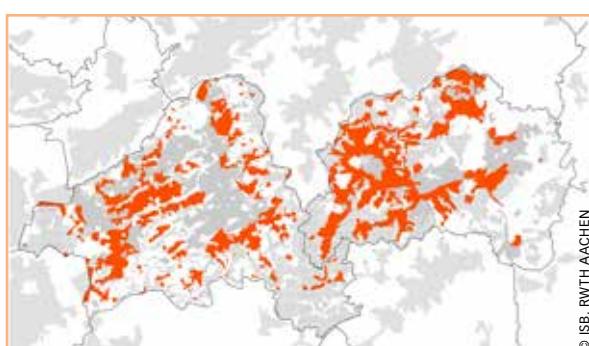
Sensitivität gegenüber Starkwind



6. Wald

Gebietseinheiten mit Hauptnutzung Wald

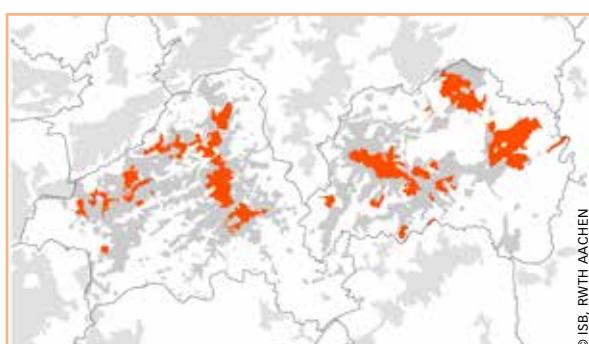
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



7. Sturmwurfrisiko: Wald in Siedlungsnähe

Gebietseinheiten, in denen Gebäude im Abstand von 25 m zu Waldflächen stehen. Gepunktet: Wald

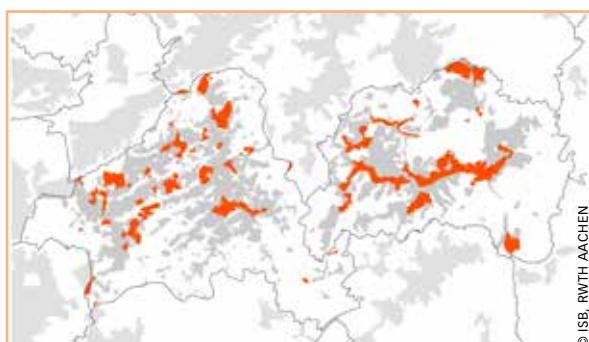
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



8. Sturmwurfrisiko: Bäume im Straßenraum

Gebietseinheiten mit mehr als 5 Bäumen je ha im öffentlichen Raum

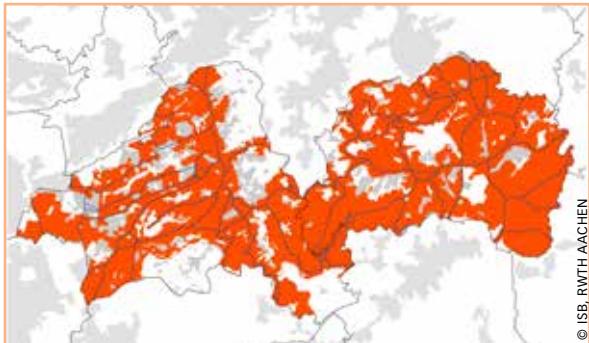
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remcheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



9. Gewerbeflächen

Gebietseinheiten mit Hauptnutzung Gewerbe und Industrie

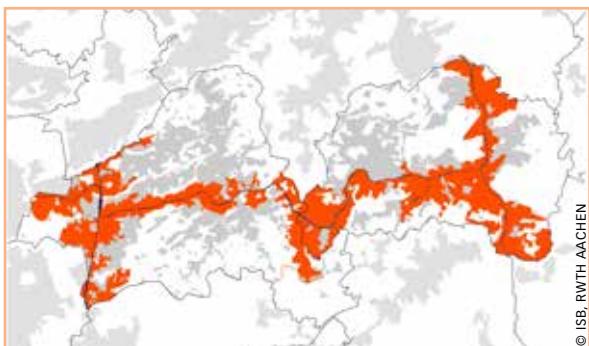
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



10. Infrastruktur Straße

Gebietseinheiten, in denen sich klassifizierte Straßen (Bundes-, Landes-, Kreisstraßen) befinden

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



11. Infrastruktur Bahn

Gebietseinheiten, in denen sich Bahntrassen befinden

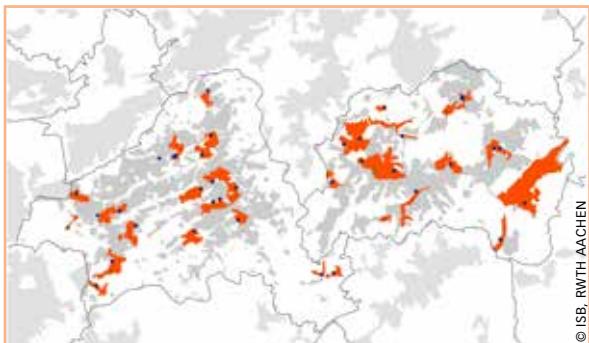
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



12. Infrastruktur Strom

Gebietseinheiten, in denen sich Hochspannungsleitungen befinden

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



13. Soziale Infrastruktur

Gebietseinheiten, in denen sich Standorte von Polizei, Feuerwehr oder Krankenhäusern befinden

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

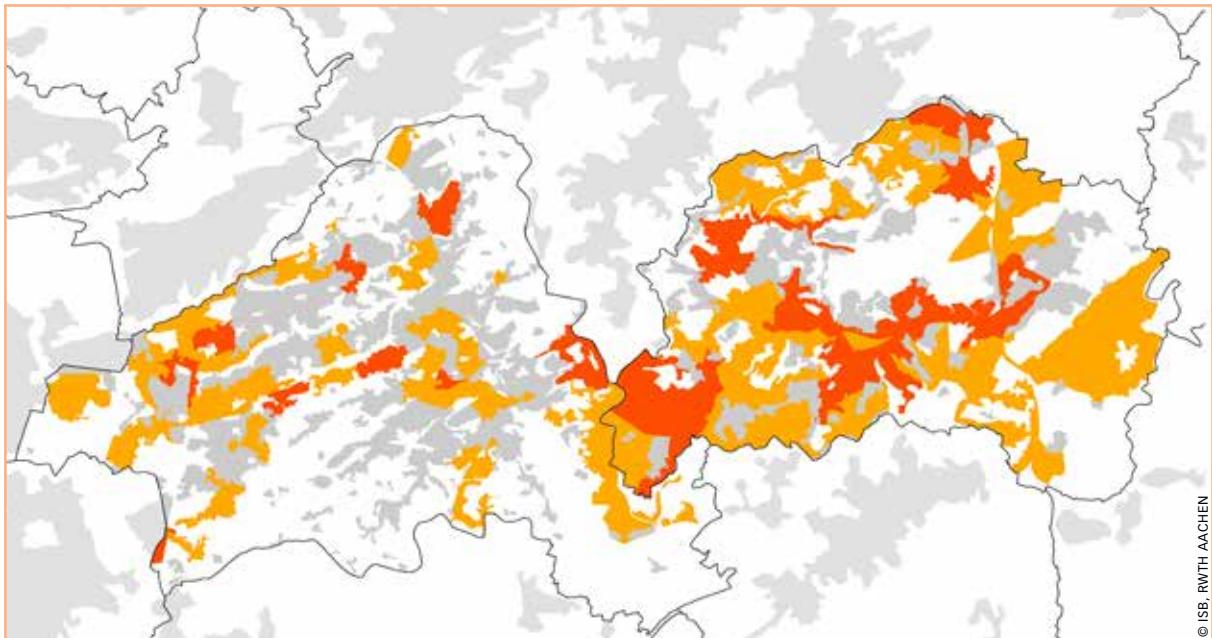


Abbildung 32: Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Starkwind

© ISB, RWTH AACHEN

B. Sensitivität gegenüber Wind

Eine erhöhte Sensitivität gegenüber Starkwind (Abbildung 32) ist in einigen der stärker verdichteten und z.T. gewerblich genutzten Flächen anzutreffen. Im Vergleich der beiden Stadtgebiete Solingen und Remscheid sei dabei nochmals auf folgende relativierende Aspekte hingewiesen: Die sensitiven Nutzungen sind in einigen der Analysesteile de facto punktuell oder linienhaft ausgeprägt, werden in der gewählten Darstellung aber flächig abgebildet. Der Größenzuschchnitt einiger Gebietseinheiten ist dabei in Remscheid z.T. sehr groß, so dass ein Schwerpunkt in Remscheid vermutet werden könnte, der tatsächlich aber nicht bestehen muss.

Wenn man nun einen städtischen Bereich im Blick hat und fragt, warum dieser eine erhöhte Sensitivität aufweist, so ist anhand der voranstehenden Karten mit den Einzelkriterien zu überprüfen, welche Indikatoren das Teilergebnis für diese Gebietseinheit bedingen. De-

Legende

	Mittlere Sensitivität gegenüber Starkwind (3 Kriterien treffen zu)
	Erhöhte Sensitivität gegenüber Starkwind (4 bis 5 Kriterien treffen zu)
Eigene Darstellung. Geodaten: Stadt Solingen, Stadt Remscheid, CLC	

tailuntersuchungen und Maßnahmen sind demzufolge dann nicht flächenhaft, sondern nur in den Bereichen anzusetzen, in denen die Sensitivität oder Betroffenheit tatsächlich vorliegt oder vermutet wird.

C. Betroffenheit gegenüber Wind

Im Gesamtergebnis der Abbildung 33 kann festgestellt werden, dass beim Thema Starkwind Remscheid im Verhältnis zu Solingen eine höhere Betroffenheit aufweist. Das ist einerseits durch die grundsätzlich größere Höhen- und Kuppenlage und das noch deutlicher ausgeprägte Relief zu erklären (obwohl die Höhe nicht als eigene Größe in die Analyse einging).

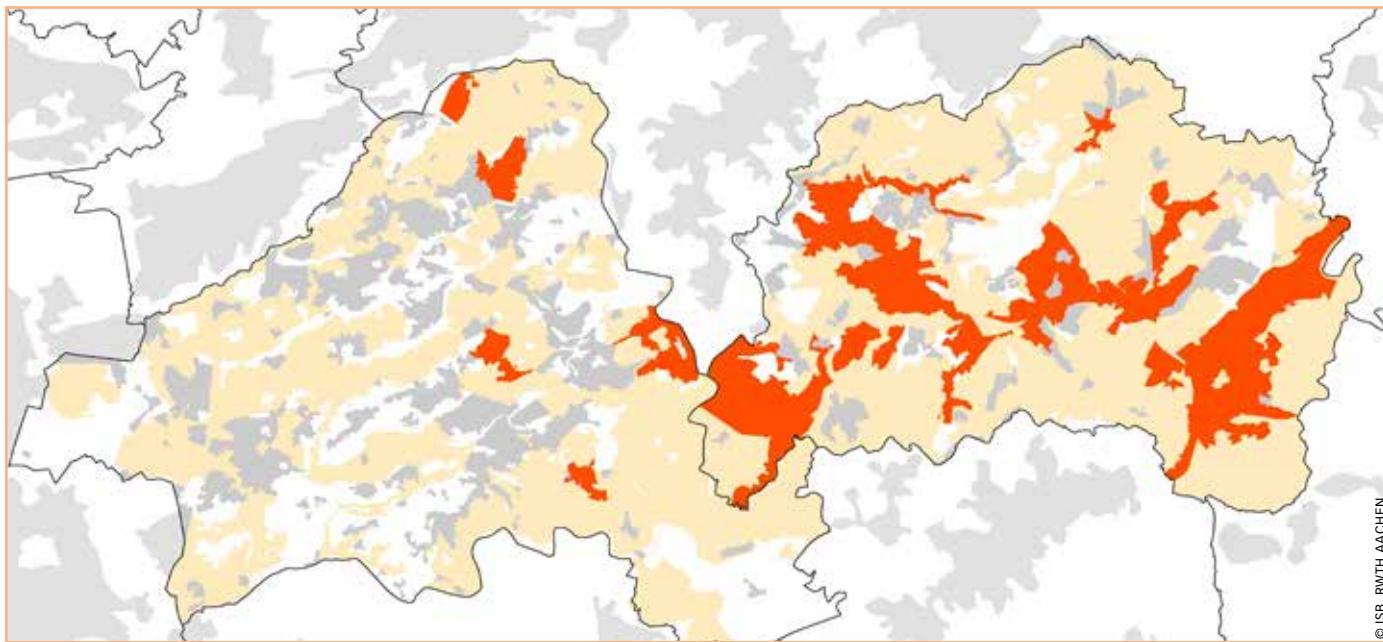


Abbildung 33: Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Starkwind

© ISB, RWTH AACHEN

Maßnahmen zur Anpassung an Starkwind

In diesem Themenfeld setzen die Maßnahmenvorschläge auf zwei Ebenen an: Auf der Ebene von Gebäuden und baulichen Nutzungen sind Eigentümer von Bestandsbauten zur Wohn- und Gewerbebenutzung aufgefordert, im Sinne der Eigenvorsorge zu prüfen, ob ihre Gebäude besonders windexponiert sind und ob es an und auf Gebäuden und Grundstücken windanfällige Nutzungen gibt, die durch Sturm selbst Schaden nehmen oder eine potenzielle Gefahr darstellen könnten. Die Eigentümer sollten prüfen, ob sie über das bisher betriebene Maß hinaus weitere Vorsorge treffen müssen. Bauherren von Neubauten sollten im Rahmen der Bauberatung darauf hingewiesen werden, dass es im gesamten Stadtgebiet grundsätzlich zu starken Böen kommen kann, wenngleich Kuppenlagen stärker betroffen sind als Tallagen. Es liegt letztlich jedoch in ihrem Ermessen, die vorhandenen Normen und Richtlinien nicht nur einzuhalten, sondern ggf. sogar darüber hinaus gehende Sicherungsmaßnahmen in Betracht zu ziehen. Im Einzelfall kann es dazu sinnvoll sein, klein-

Legende

	Mittlere Betroffenheit gegenüber Starkwind (3 bis 4 Kriterien treffen zu)
	Erhöhte Betroffenheit gegenüber Starkwind (5 bis 6 Kriterien treffen zu)
Eigene Darstellung. Geodaten: Stadt Solingen, Stadt Remscheid, CLC	

räumige Simulationen von Windlasten für einen Entwurf erstellen zu lassen (Maßnahmen 30 und 31).

Die zweite Ebene der Maßnahmenvorschläge betrifft die Forstwirtschaft. Sie greift die Empfehlungen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW zur Anpassung der Waldbestände an den Klimawandel auf, die empfiehlt, waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse zu erarbeiten. In den Forstverwaltungen wird als Grundlage dafür bereits eine Verbesserung der Datengrundlagen angestrebt, in dem an der Einführung einer digitalen forstlichen Standortklassifikation gearbeitet wird. (Maßnahmen 35 und 36). Auch die Sicherheit von Bäumen im Straßenraum muss selbstverständlich garantiert sein (Maßnahme 34), auch wenn zur Hitzevorsorge mehr Bäume gepflanzt werden.

3.4 THEMENFELD „SCHLEICHENDE KLIMAÄNDERUNGEN UND MUL-TIFUNKTIONALES LEISTUNGSSPEKTRUM DES FREIRAUMS“

Der Klimawandel macht sich nicht nur durch häufigere und intensivere Einzelereignisse wie Hitzewellen oder Starkregen bemerkbar. In erster Linie findet die Änderung des Klimas in einem langfristigen, schleichenden Prozess statt. Diese Änderungen lassen sich allerdings nicht an einem einzelnen Jahr ablesen, sondern werden im Rahmen statistischer Auswertungen längerer Zeiträume – in der Regel 30 Jahre – festgestellt. Das schließt gleichwohl nicht aus, dass es immer noch besonders kalte oder schneereiche Winter oder besonders kühle und feuchte Sommer geben wird.

Langjährige Zeitreihenmessungen und Klimaprojektionen zeigen, dass es bei den Mittelwerten der wichtigsten Klimaparameter Temperatur und Niederschlag in den letzten Jahrzehnten bereits zu Änderungen gekommen ist und dass es auch in den nächsten Jahrzehnten sehr wahrscheinlich zu langsamen, aber stetigen Änderungen kommen wird. Die mittleren Temperaturen sind bereits gestiegen und steigen langfristig weiter an. Die Niederschläge verändern sich im Jahresmittel mäßig, deutliche Änderungen sind hingegen in der Verteilung im Jahresverlauf (Winter/Sommer) zu erwarten. Generell können durch die Klimaentwicklungen sowohl Vor- als auch Nachteile entstehen. Allerdings überwiegen bei der Auseinandersetzung mit möglichen Anpassungsnotwendigkeiten meist die Nachteile, weil hier ein aktives Eingreifen dringender ist als bei entstehenden Vorteilen.

Die langsame Veränderung des Klimas wirkt sich auf die belebte und unbelebte Umwelt aus, also z. B. auf Wasserhaushalt, Böden, Pflanzen und Tiere. Insbesondere Naturschutz und Landschaftspflege, Wald- und Forstwirtschaft sowie die Wasserwirtschaft sehen sich den damit zusammenhängenden Chancen und Risiken gegenübergestellt.



Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt ist durch den Klimawandel Änderungen unterworfen. Durch die Zunahme von Winterniederschlägen und Starkregenereignissen steigt die Gefahr von Überflutungen. Gleichzeitig werden auch länger anhaltende Trockenperioden erwartet, wodurch sich u.a. Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung, die Schiffbarkeit von Wasserstraßen und die Schadstoffkonzentration in Gewässern ergeben können. Steigende Wassertemperaturen im Sommer, wie sie beispielsweise im Rhein festgestellt werden, führen zu veränderten Stoffkreisläufen und die Wasserqualität wird beeinflusst. Da der Lebensraum der Tier- und Pflanzenwelt maßgeblich durch den Wasserhaushalt bestimmt wird, führen Veränderungen auch zu einem Anpassungsdruck der Arten und Lebensgemeinschaften.

Pflanzen und Tiere

Die stetige Verschiebung der Klimazonen in Richtung Norden führt zu Arealverschiebungen, da sich die Standortbedingungen verändern. Für manche Arten können auch langsame Klimaänderungen zu schnell sein, um sich an die neuen Lebensbedingungen anzupassen. Bei einheimischen Arten lassen sich z.T. klimabedingte Verhaltensänderungen beobachten. Das betrifft unter anderem die Nahrungswahl, die Brutzeiten oder das Wanderungsverhalten. So ist mit dem Phänomen der „Desynchronisation“ das Problem angesprochen, dass sich die Futterinsekten von Zugvögeln durch das veränderte Klima zu einem früheren Zeitpunkt entwickeln.

Bei ihrer Ankunft finden die Zugvögel nun weniger Futter, da sie das geeignete Entwicklungsstadium der Futterinsekten verpassen. Im Bereich Naturschutz werden als mögliche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel die Reduzierung vorhandener Stressfaktoren für Arten und deren Lebensräume, der Schutz von Feuchtlebensräumen und der Erhalt und die Schaffung von Biotopverbünden gesehen.

Für andere Arten oder auch Krankheitserreger können die Bedingungen hingegen günstiger sein und zu einer höheren Ausbreitung führen. So kann es zu einer Ausbreitung wärmeliebender Arten in NRW und zur Einwanderung bislang gebietsfremder Arten kommen. Darunter befindet sich beispielsweise die Beifuss-Ambrosie, die besonders allergene Pollen produziert, oder der Eichenprozessionsspinner, dessen Gift z. B. juckende Ausschläge, Atembeschwerden und sogar allergische Schocks auslösen kann. Zudem können durch Fernreisen nicht heimische Arten wie z. B. Insekten eingeschleppt werden, die als Krankheitsüberträger (Vektoren) fungieren und aufgrund eines milderenden Klimas nun in unseren Breiten überleben könnten. In dem Fall, dass dann auch entsprechende Krankheitserreger nach Europa gebracht werden, ebenfalls z. B. durch Fernreisen oder auch durch den „Import“ von Hunden aus Südeuropa, besteht die Möglichkeit, dass diese Insekten bei uns bisher nicht verbreitete Krankheiten übertragen. In Süddeutschland wird aus diesem Grund inzwischen über die Einrichtung eines Monitorings nachgedacht, das Insektenpopulationen beobachtet und bei Bedarf entsprechende Reaktionen ermöglicht.



Landwirtschaft

Die Folgen des Klimawandels für die Natur spiegeln sich natürlich auch in der Landwirtschaft wieder. Die landwirtschaftliche Produktion kann von den Klimaentwicklungen profitieren, es ergeben sich aber ebenso einige Nachteile. Die Verlängerung der Vegetationsperioden hat zum Vorteil, dass mehr Grünlandschnitte möglich sind und die Reifephasen länger anhalten. Zu beobachten ist diese Entwicklung z. B. beim früheren Blühbeginn der Apfelblüte. Spätfröste, fehlender Frost im Winter und Hitzesommer stellen allerdings zunehmend eine Gefahr für die Ernte dar. Ebenso ist die Zunahme von Starkregenereignissen und die damit einhergehende Bodenerosion für die Landwirtschaft problematisch. Im Ackerbau und der Grünlandbewirtschaftung sind deshalb Anpassungsmaßnahmen hinsichtlich neuer Sorten und Kulturen erforderlich. Bei der Düngung werden bereits neue Strategien als Reaktion auf die intensiveren Umsetzungsvorgänge infolge höherer Luft- und Boden-temperaturen sowie der veränderten Niederschlagsverteilung entwickelt. Für den Pflanzenschutz ergeben sich neue Herausforderungen durch neue Krankheitsfaktoren und -erreger. In der Tierproduktion ist mit einer höheren Belastung der landwirtschaftlichen Nutztiere durch zunehmenden Hitzestress zu rechnen. Dies erfordert bauliche Anpassung der Stallungen, aber auch Änderungen des Herden- und Weidemanagement. Landwirtschaftlich genutzte Freiräume besitzen für die Kaltluftentstehung und den Abfluss in städtische Regionen große Bedeutung und binden außerdem einen hohen Anteil an Kohlendioxid.

Forstwirtschaft

Durch die veränderten Standortbedingungen ergibt sich auch im Bereich der Forstwirtschaft Anpassungsbedarf. Die Zusammensetzung der angepflanzten Arten muss sich an den neuen Bedingungen ausrichten. Lange Wachstumszeiträume machen ein vorausschauendes Handeln notwendig. Eine Gefahr für die Wälder stellt insbesondere die Zunahme von Extremereignissen in

ihrer Häufigkeit und Dimension dar. Das Anpassungsziel im Bereich Forst liegt demnach in erster Linie in der Verbesserung der Stabilität der Wälder durch einen klimagerechten Waldumbau. Als Kaltluftentstehungsgebiet und Erholungsraum übernimmt der Wald wichtige Funktionen im stadtökologischen Gefüge.

Tourismus

Der Tourismus in Remscheid und Solingen könnte von den Klimaänderungen profitieren, da hier - im Vergleich zu den angrenzenden stark verdichten Ballungsräumen Ruhrgebiet und der Metropolregion Düsseldorf - das Ausmaß der sommerlichen Erwärmung durch die bergige Lage geringer ausfällt. Die zahlreichen Hügelkuppen und tief eingeschnittenen Täler, z. B. im Bereich

der Müngsterner Brücke und der Talsperren, könnten sich zu noch beliebteren Ausflugszielen entwickeln.

Fokus der Analyse

Mit den zuvor beschriebenen Folgen des schlechenden Klimawandels befassen sich die Fachakteure (Naturschutz, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft) für ihre eigenen Bereiche bereits seit längerem intensiv. Insofern wurde im Ergebnis des 4. Werkstattgesprächs kein Bedarf gesehen, die Sensitivitäten und Anpassungskapazitäten im Einzelnen zu dokumentieren.

Allerdings wurde im Rahmen der Veranstaltung der Wunsch geäußert, die sektorübergreifende Sicht auf den Wert und die Funktionen von Natur und Landschaft zu untersuchen. Funktionen von Wald- und Freiflächen,

wie etwa Eignung zu Erholungszwecken, siedlungsklimatischer Ausgleich durch die Produktion und den Transport von Kalt- und Frischluft oder Regulierung des Wasserhaushaltes sollen damit deutlicher herausgestellt werden. Hintergrund ist die Feststellung, dass die Flächeninanspruchnahme von Wohn- und Gewerbegebäuden in Solingen und Remscheid in einen Zielkonflikt zu den Anpassungsbemühungen kommen könnte, weil neue Baugebiete z. B. den Grad der Versiegelung steigern und Durchlüftungsbarrieren entstehen können. Da isolierte Schutzflächen nur wenig Wirkung erzielen können, sollte es das Ziel sein, Flächenverbünde zu erhalten und eine schlechende Fragmentierung von Freiflächen zu vermeiden. Die folgende Analyse soll dazu beitragen, dass bei Neuplanungen den Freiraumfunktionen größere Beachtung geschenkt und die qualitative Entwicklung von Flächen in den Vordergrund gerückt wird.

Abbildung 34: Multifunktionalität von Natur- und Landschaftsbestandteilen



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

In der Analyse werden Anhaltspunkte zu der Frage ermittelt, welche unbesiedelten Bereiche in Solingen und Remscheid unter den Vorzeichen des Klimawandels eine besondere Bedeutung haben. Kriterien dafür werden u.a. aus den Themenfeldern ökologische Funktion, siedlungsklimatische Funktion, Landnutzung und Freizeitnutzung abgeleitet. Aus verschiedenen Datengrundlagen werden die unterschiedlichen Freiraumfunktionen zusammengetragen. Für die in Kap. 3 (S. 20) definierten Gebietstypen und die damit abgegrenzten Gebietseinheiten „Freifläche“, „Wald“, „Gewässer“ wird dann jeweils gefragt, ob in dem jeweiligen Bereich eine entsprechende Freiraumfunktion vorhanden ist. So lautet beispielsweise eine Frage: „Liegt in der Gebietseinheit ein Naturschutzgebiet?“. In der zugehörigen Karte wird die gesamte Gebietseinheit anschließend eingefärbt, sofern sie, auch zu einem geringeren Flächenanteil, über ein Naturschutzgebiet verfügt. Es darf an dieser Stelle nicht missverständlich angenommen werden, dass die gesamte Fläche ein Naturschutzgebiet

ist, sondern es wird angezeigt, dass auf der gewählten Aggregationsebene in der Gebietseinheit ein Naturschutzgebiet vorkommt. In der zusammenfassenden Karte wird dann für jeden Teilespekt ein Punkt vergeben, die Punkte werden addiert. Gebietseinheiten, die viele Freiraumfunktionen beinhalten, haben eine hohe Punktesumme und werden in der Ergebniskarte somit stärker eingefärbt.

Da die Datengrundlagen aus sehr unterschiedlichen Quellen kommen (Regionalplanung, Landschaftsplanning, Klimaanalysen, etc.), ist davon auszugehen, dass sich die Informationen aus den einzelnen Quellen z.T. überlagern. So wird ein regionaler Grüngürtel in vielen Fällen auch Naturschutzgebiete umfassen, so dass die Gebietseinheit hierfür bereits zwei Punkte zugewiesen bekommt. Aus diesem Grund wird auf eine weitere Gewichtung (z. B. „Naturschutzgebiete sind wertvoller als Landschaftsschutzgebiete, daher müssen sie doppelt gewichtet werden“) verzichtet.



Analyse zur „Multifunktionalität des Freiraums“



1. Naturschutzgebiete

Gebietseinheiten, die ein Naturschutzgebiet enthalten.
Die Naturschutzgebiete selbst sind gepunktet.

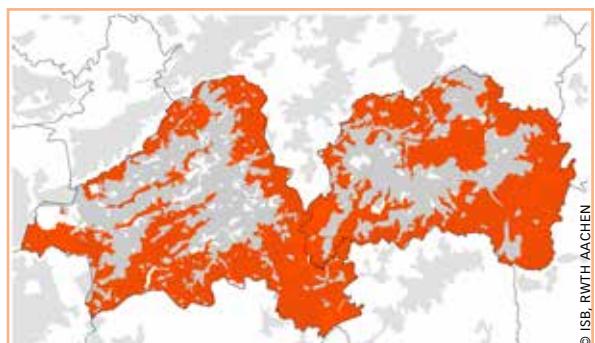
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



2. FFH-Gebiete

Gebietseinheiten, die ein FFH-Gebiet enthalten. Die FFH-Gebiete selbst sind gepunktet.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: LINFOS NRW. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



3. Landschaftsschutzgebiete

Gebietseinheiten, die ein Landschaftsschutzgebiet enthalten. Die Landschaftsschutzgebiete selbst sind gepunktet.

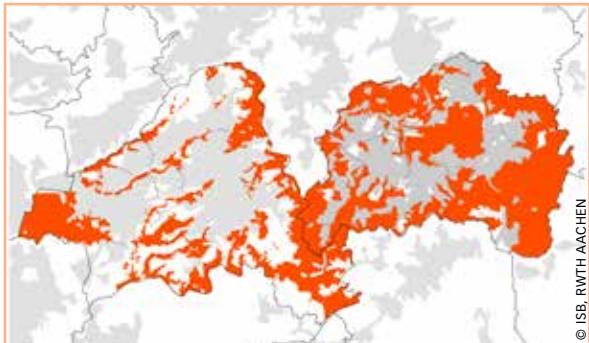
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



4. Wasserschutzgebiete

Gebietseinheiten, die ein Wasserschutzgebiet enthalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



5. Biotopverbund

Gebietseinheiten, die Anteile am Biotopverbundsystem haben

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: LINFOS NRW. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



6. Regionaler Grünzug

Gebietseinheiten, die Teil eines regionalen Grüngusses sind

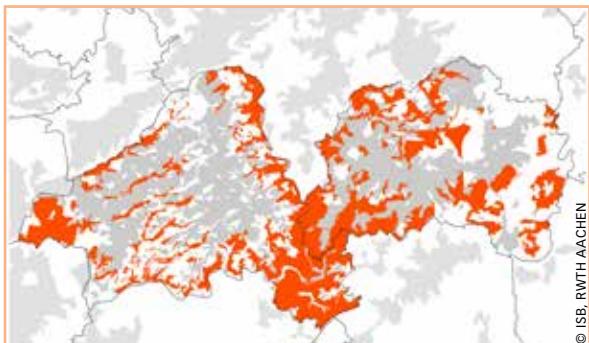
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Regionalplan Düsseldorf. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



7. Landwirtschaftliche Flächen

Gebietseinheiten, die landwirtschaftliche Flächen beinhalten

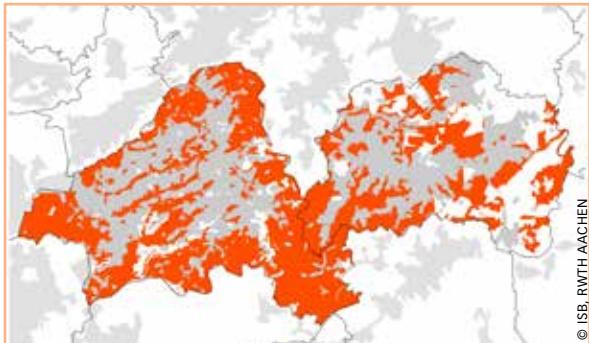
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypisierung Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



8. Forstwirtschaftliche Flächen

Gebietseinheiten, die Waldflächen beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypisierung Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



9. Hochwertige Klimatope

Gebietseinheiten, die hochwertige Klimatope beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



10. Schützenswerte Böden

Gebietseinheiten, die besonders schutzwürdige Böden beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Bodenkarte. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC



11. Erholung und Freizeit

Gebietseinheiten, die Erholungsschwerpunkte beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

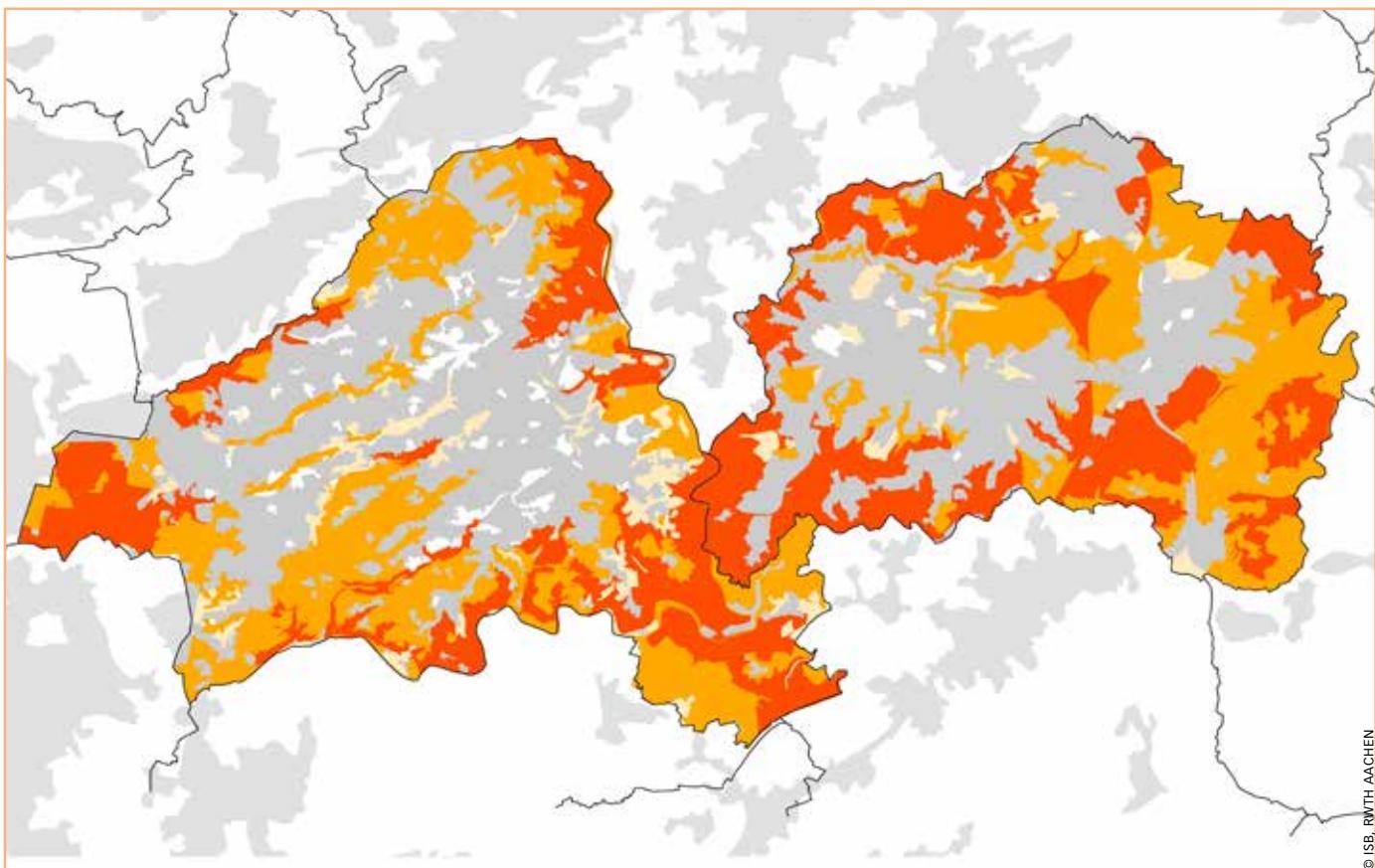


Abbildung 35: Freiraumbereiche mit besonders vielfältigen Funktionen

Ergebniskarte „Multifunktionaler Freiraum“

Anhand der Ergebniskarte wird deutlich, dass der Freiraum in Solingen und Remscheid einerseits in vielen Bereichen bereits heute mehr als eine Handvoll Funktionen erfüllt. Die nicht besiedelten Bereiche stellen somit einen ganz erheblichen Wert für die Städte Solingen und Remscheid dar. In Solingen schließen die Freiräume die besiedelten Stadtbereiche in einem fast geschlossenen Ring ein und reichen in Form von „Grünen Fingern“ entlang der Täler nah an die verdichteten Siedlungsbereiche heran. In Remscheid ist der besiedelte Bereich in ähnlicher Weise von Freiraum umgeben, wobei hier mit dem Morsbachtal auch ein zentraler Freiraum vorzufinden ist.

Das Ergebnis ist dabei zugleich Ausdruck der Tatsache, dass die verantwortlichen Akteure in Stadtplanung sowie Natur-, Wasser- und Bodenschutz, aber auch Land-

Legende

- Vielfältige Freiraumfunktionen (2 bis 3 Kriterien treffen zu)
- Besonders vielfältige Freiraumfunktion (4 bis 6 Kriterien treffen zu)
- Multifunktionaler Freiraum (7 bis 10 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC

Hinweis: Aufgrund der gewählten Methode ist eine flächenscharfe Interpretation des Karte nicht zulässig! Die Zusammenfassung der Eigenschaften des Freiraums bezieht sich auf die Gebietseinheit (vgl. S. 21 und 22). Es kann auch Teilflächen geben, die weniger oder keine der Eigenschaften aufweisen.

und Forstwirtschaft den Wert dieser Kulturlandschaften schon lange erkannt haben und diese mit den fach- und gesamtplanerischen Instrumenten sichern, denn die Daten und Informationen stammen aus bestehenden Planwerken und Konzepten.

Maßnahmenvorschläge

Die bestehende Vielfalt der Freiraumfunktionen zu erhalten und zugleich deren Wert zu würdigen, nicht nur für die betreffenden Flächen und ihre Hauptnutzer selbst, sondern auch für die gesamte Stadt und ihre Lebensqualität, ist fester Bestandteil von Entscheidungen über die städtische Entwicklung. Der Nutzen dieser Freiräume ist als ein Gemeingut zu betrachten, das allen Bürgerinnen und Bürgern, auch über die städtischen Grenzen hinaus, zugutekommt.

Der schlechende Klimawandel mit seinen graduellen, unmerklichen und nur über längere Zeiträume feststellbaren Veränderungen kann dazu verleiten, eine Anpassung durch graduelle, aufeinanderfolgende Anpassungsschritte bewältigen zu wollen. Den multifunktionalen Freiraum durch die sukzessive Inanspruchnahme von Flächen zur Siedlungsentwicklung fortschreitend zu beschneiden, birgt das Risiko eines schlechenden Funktionsverlustes des Freiraums.

Bereits in den vergangenen Jahrzehnten hat ein Wandel des Klimas stattgefunden. In den voranstehenden Analysen konnte mit Bestandsdaten herausgearbeitet werden, dass schon die derzeitigen Rahmenbedingungen Handlungserfordernisse hervorbringen. Von diesem Punkt ausgehend muss der Blick auf die Prognosen und Szenarien gerichtet werden, um abschätzen zu können, wie sich die Rahmenbedingungen des Klimas und zugleich der Städte Solingen und Remscheid weiter verändern werden.

Für das künftige Klima stellt die Kopplung verschiedener Modelle und Szenarien eine große Bandbreite an möglichen Zukünften in Aussicht (siehe Abbildung 4 auf S. 14).

Diesen möglichen Zukünften hinsichtlich des Klimas sind Szenarien zur Entwicklung der Städte gegenüberzustellen. In einigen Bereichen liegen Vorausbe-

rechnungen zu den städtischen Rahmenbedingungen, etwa zur Bevölkerungszahl und Altersstruktur in Teilen bereits vor. Eine konsistente Methodik zur Abschätzung künftiger Rahmenbedingungen erfordert aber die Abschätzung weiterer in die Zukunft gerichteter Entwicklungen zu den verschiedenen Fachthemen:

- Wie wird sich die Siedlungsfläche entwickeln, wie die Mobilität und der Güterverkehr?



- Wie werden sich Natur und Landschaft, Gewässer, Böden, wie der Wald und die Landwirtschaft entwickeln?
- Welche Erholungsfunktionen werden genutzt und nachgefragt?

All dies zusammen würde eine Klimafolgen-Analyse, ergeben, die sich umfassend der künftigen Entwicklung widmet. Diese Analyse würde aber aufgrund ihrer

Komplexität die Grenzen des Erfassbaren deutlich überschreiten.

Aus diesem Grund ist es kaum möglich, heute „die“ passgenaue Maßnahme für die klimaangepasste Stadt von morgen vorzuschlagen. Es gilt somit, heutiges alltägliches Handeln so auszustalten, dass auch mit dem Wissen um höchstwahrscheinlich schwierigere klimatische Bedingungen von Temperatur, Niederschlag und Wind die Städte widerstandsfähig und lebenswert bleiben.

Da der hier untersuchte vierte Themenschwerpunkt nur indirekt Folgen des Klimawandels adressiert und somit zu den anderen drei Themenfeldern eine Querschnittsperspektive vermittelt, sind die folgenden Maßnahmenvorschläge bereits weitgehend in den voranstehenden Kapiteln aufgeführt worden.

Es wird empfohlen, die Leistungen des multifunktionalen Freiraumes im Kontext des Klimawandels in einem Kompetenznetzwerk Klimaanpassung in den Stadtverwaltungen bzw. in regionalen Kooperationen zu behandeln und eine tiefgreifende Integration des Klimawandels in das Verwaltungshandeln und in die politische Willensbildung anzustreben. (Maßnahmen 1 bis 3). Bei der städtebaulichen Entwicklung sollte verstärkt auf Aspekte der Klimaanpassung geachtet werden, nicht nur in Bereichen, die bereits heute zur Überwärmung neigen, sondern auch in Bereichen, die für die Siedlungsflächen eine Klima-Service-Funktion übernehmen. Dazu sind u.a. den Kaltluftentstehungs- und Abflussbereichen besondere Rücksicht zu schenken. Zudem sollte versucht werden, bestehende Instrumente, wie z. B. Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen, gezielt zu einer Verbesserung auch der siedlungsklimatischen Situation oder des Wasserrückhalts in der Fläche einzusetzen.



© STADT REINSHEID

4 MAßNAHMENSTECKBRIEFE

Auf den folgenden Seiten werden insgesamt 36 Maßnahmen in einer vereinheitlichten, tabellarischen Form vorgestellt. Die Maßnahmen-Steckbriefe wurden vom Gutachter konzipiert und inhaltlich ausgearbeitet. Dabei wurde der aktuelle Stand des Wissens aus Leitfäden und Datenbanken anderer Projekte und Modellvorhaben zur Klimaanpassung berücksichtigt. Die Reihenfolge der Maßnahmen impliziert keine Aussage zur deren Priorität oder Dringlichkeit.

Zum besseren Verständnis erläutert das rechts abgebildete Steckbrief-Muster die einzelnen Kriterien, mit denen die Maßnahmen beschrieben sind. Darin sind einige Zeilen nicht mit Freitext, sondern mit mehreren Begriffsfeldern ausgefüllt. Diese sind farblich markiert, sofern einer der Begriffe die Maßnahme charakterisiert. Auf diese Weise kann man sich schnell einen Überblick über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme verschaffen.

Titel der Maßnahme

In der ersten Zeile des Maßnahmensteckbriefes wird jede Maßnahme mit einem kurzen Titel eindeutig benannt. Eine laufende Nummer ermöglicht den genauen Verweis auf jede Maßnahme.

Klimaänderung

Ein Maßnahme kann sich auf eine konkrete Klimaänderung beziehen, die in dieser Anpassungsstrategie im Schwerpunkt betrachtet wurden, also:

- häufigere und intensivere Hitzewellen,
- häufigere Starkregenereignisse hoher Intensität sowie Überschwemmungen durch Flusshochwasser,
- häufigeres Auftreten von Starkwind und Sturm.

Darüber hinaus gibt es auch Maßnahmen, die mehreren Klimaänderungen zugeordnet werden können, oder die das Thema Anpassung übergreifend adressieren.

Klimabetroffenheit

Diese Zeile benennt die „mittelbare“ Zielgruppe einer Maßnahme. Es kann vorkommen, dass eine Maßnahme nicht von demselben Akteur geplant und durchgeführt wird, der anschließend auch „Nutznießer“ der erzielten Wirkung ist.

Anpassungsziel

Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sollten zielgerichtet sein und konkrete Lösungsvorschläge zu klar definierten Herausforderungen bieten.

Beschreibung der Maßnahme

In aller Kürze werden hier die wesentlichen Zusammenhänge der vorgeschlagenen Maßnahme erläutert:

- Wie kann bei der Umsetzung einer Maßnahme vorgegangen werden?
- Welche Aktivitäten bestehen bereits in den Städten?
- Welche Chancen und welchen Nutzen bietet die Maßnahme?

MUSTER-STECKBRIEF für Anpassungsmaßnahmen					X
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm		übergreifend
Klimabetroffenheit		z.B. Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel		Schaffung klimaangepasster, resilenter Siedlungsstrukturen, Freiraum/ Stadtstrukturen			
Beschreibung der Maßnahme		z.B. Erklärungen, Hinweise zur Vorgehensweise bei der Umsetzung einer Maßnahme, Nennung laufender Aktivitäten in den Städten usw.			
Hauptakteure und Kooperationspartner		z.B. aus städtischen Dienststellen sowie weitere Akteure			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information	
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig	
Personalintensität	gering	mittel		hoch	
Mittelintensität	gering	mittel		hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich	
Fokus	Bestand		Neuplanung		
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm		
Anmerkungen	z.B. weitere Anmerkungen und Erläuterungen zur Maßnahme und Querbezüge unter den Maßnahmen				

Hauptakteure und Kooperationspartner

Diese Zeile benennt die „unmittelbare“ Zielgruppe der Maßnahme, d.h. die Akteure, die mit dem Maßnahmensteckbrief angesprochen werden. Da es keine „Fachplanung Klimaanpassung“ gibt, erfordern die Maßnahmen oft die Zusammenarbeit mehrerer Akteure. Hier wird unterschieden zwischen

- städtischen Dienststellen, also verschiedenen Fachdiensten und Ämtern sowie Eigenbetrieben und anderen Organisationseinheiten, die den Stadtverwaltungen angegliedert sind, und
- weiteren Akteuren, also anderen öffentlichen Einrichtungen und Institutionen mit Fachaufgaben, Unternehmen und Verbände der Daseinsvorsorge, aber auch privatwirtschaftliche und zivilgesellschaftliche Akteure sowie die Bürger selbst.

Die Aufzählung von Kooperationspartnern muss nicht abschließend sein.

Die daran anschließenden Zeilen sollen eine schnelle Einschätzung zum Charakter einer Maßnahme anhand weiterer Kriterien ermöglichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass je nachdem, wie eine Maßnahme aufgefasst wird, auch abweichende Einschätzungen möglich sind. Die vorliegenden Steckbriefe geben den Diskussionsstand innerhalb der Projektgruppe wider.

Handlungsebene

Unterschieden werden:

- Konzeptentwicklung und Planung: Der Sachverhalt erfordert eine genauere Untersuchung und die Ausarbeitung von abgestimmten Konzepten oder sollte in Planverfahren berücksichtigt werden.
- Abstimmung und Kooperation: Der Sachverhalt erfordert einen Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Akteuren, um den Sachstand und einen eventuellen Handlungsbedarf genauer abschätzen zu können.
- Umsetzung: Während die drei anderen Maßnahmen eher organisatorischer Art sind, kann hier

eine Maßnahme konkret umgesetzt werden, z. B. durch das Pflanzen von Bäumen.

- Kommunikation und Information: Maßnahmen, die die Öffentlichkeit über Betroffenheiten, Verhaltensempfehlungen oder Unterstützungsangebote informieren.

Wirkungshorizont

Wie lange dauert es, bis eine Maßnahme die gewünschte Wirkung zeigt? Diese Frage ist nicht zuletzt für politische Entscheidungsträger mit einem zeitlich begrenzten Mandat von großem Interesse. Bis beispielsweise ein gepflanzter Baum den gewünschten Schatten wirft, vergehen viele Jahre. Im Interesse der nachfolgenden Generationen kann es aber dennoch sehr sinnvoll sein, bereits heute einen Baum zu pflanzen. Der Wirkungshorizont sollte daher nicht als Ausschlusskriterium gesehen werden.

Erläuterung der Kategorien zum Wirkungshorizont:

kurzfristig: Die Wirkung der Maßnahme stellt sich unmittelbar nach der Umsetzung ein.

mittelfristig: Die Wirkung der Maßnahme stellt sich voraussichtlich innerhalb von fünf Jahren nach der Umsetzung ein.

langfristig: Die Wirkung der Maßnahme stellt sich voraussichtlich erst mehr als fünf Jahren nach der Umsetzung ein.

Personalintensität und Mittelintensität

Zeit und Geld sind häufig die begrenzenden Faktoren für neue Aufgaben, deren Notwendigkeit aus komplexen Sachverhalten begründet werden muss und die nicht offensichtlich einem direkten gesetzlichen Auftrag entstammen. Es wurde daher versucht einzuschätzen, ob der Personalaufwand und die weitere Kostenbelastung durch eine Maßnahme tendenziell gering oder tendenziell hoch ist.

Erläuterung der Kategorien zur Personalintensität:

gering: Die Maßnahme kann voraussichtlich ohne erheblichen Zeitaufwand und ohne zusätzliches Personal in bestehende Arbeitsabläufe integriert werden.

mittel: Die Maßnahme erfordert voraussichtlich einen zeitlichen bzw. personellen Mehraufwand (z. B. für die Vorbereitung, Durchführung oder Wissensaneignung), der innerhalb der bestehenden Strukturen zu bewältigen ist.

hoch: Die Maßnahme erfordert voraussichtlich regelmäßig einen zeitlichen bzw. personellen Mehraufwand (z. B. für die Vorbereitung, Durchführung oder Wissensaneignung), wodurch ggf. eine Umstrukturierung der Arbeitsaufgaben und -prozesse erforderlich wird.

Erläuterung der Kategorien zur Mittelintensität:

gering: Die Maßnahme kann voraussichtlich ohne erheblichen Mittelaufwand in bestehende Arbeitsabläufe integriert werden.

mittel: Die Maßnahme erfordert voraussichtlich Ausgaben (z. B. für die Schulung der Mitarbeiter, Materialaufwand, etc.) von ca. 10.000 Euro bis ca. 100.000 Euro*.

hoch: Die Maßnahme erfordert voraussichtlich Ausgaben, die insgesamt 100.000 Euro* überschreiten und eine langjährige Finanzplanung erforderlich machen.

Regelmäßigkeit

In dieser Zeile wird dem Umstand Rechnung getragen, dass manche Maßnahmen nur einmaliges Handeln erfordern, etwa um eine Informationsgrundlage zu erhalten, während andere anlassbezogen, d.h. bei bestimmten Fragestellungen zum Einsatz kommen sollten und wieder andere eher einen kontinuierlichen Charakter haben, d.h. regelmäßig in die Handlungsroutinen eingefügt werden sollten.

Fokus

Da viele der Fragestellungen einen räumlichen Charakter haben und Fragen der Stadtentwicklung und Stadtplanung sowie von Fachplanungen betreffen, ist für die-

se Akteure von Interesse, ob die Maßnahme sich eher auf die Weiterentwicklung des (Siedlungs-)Bestands oder auf die Neuplanung von Siedlungsflächen bezieht.

Priorität/Dringlichkeit

Nicht alle Maßnahmen können unmittelbar nach Formulierung einer Anpassungsstrategie umgesetzt werden, einige eignen sich auch nicht für eine Sofortmaßnahme, sollten aber dennoch genannt bzw. nicht vergessen werden. Z.T. sind Maßnahmen auch im Sinne von logischen Folgeschritten auf andere Maßnahmen genannt, die zunächst umgesetzt sein müssen.

Anmerkungen

Die Anmerkungen ergänzen bei Bedarf die Angaben des Steckbriefs. So werden beispielsweise die Eignung für ein Umsetzungsprojekt sowie Querverbindungen zu anderen Maßnahmen genannt.

*Die Kostenspannen der jeweiligen Kategorie basieren auf den entsprechenden Kategorien des Stadtklimalotsen.

Tabellarische Übersicht der Maßnahmensteckbriefe

Nr.	Maßnahme	Handlungsfelder			
		Hitze 	Starkregen/ Hochwasser 	Wind/Sturm 	übergreifend
1	Kompetenznetzwerk Klimaanpassung in der Stadtverwaltung				X
2	Regionale Kooperationen zur Umsetzung der Anpassungsstrategie				X
3	Klima-Check in Sitzungsvorlagen darstellen				X
4	Klimaanpassung als Bewertungskriterium in öffentlichen Ausschreibungen und Wettbewerben				X
5	Klimaangepasste Bauleitplanung				X
6	Planungsleitlinien und einheitliche Bewertungsstandards zur Klimaanpassung				X
7	Klimaverträglicher Stadtumbau				X
8	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Klimaanpassung nutzen				X
9	Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung innerhalb der Bevölkerung für das Thema Klimaanpassung				X
10	Akquise von Fördermitteln				X
11	Klimamonitoring				X
12	Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck	X			
13	Sicherung des Klimakomforts in Gebäuden	X			
14	Sicherung von Kaltluftentstehungs- und Abflussbereichen	X			
15	Sicherung und Aufwertung siedlungsklimatisch relevanter Grünstrukturen	X			
16	Konzept zur Vorbereitung auf Hitzewellen	X			
17	Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems	X			
18	Hitzewellen als Szenario in der Einsatzplanung	X			

Nr.	Maßnahme	Handlungsfelder			
		Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/Sturm	übergreifend
19	Vorsorge gegen Hitzebelastung im öffentlichen Verkehr	X			
20	Vermeidung von Straßenschäden in Folge von Hitzeereignissen	X			
21	Verringerung der Hitzebelastung im Straßenraum	X			
22	Waldbauliche Strategien in Bezug auf steigende Temperaturen und Hitzewellen	X			
23	Erfassung von Fließwegen und Mulden		X		
24	Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen		X		
25	Monitoring von Überflutungsschäden und Optimierung von Hilfseinsätzen		X		
26	Ganzheitlicher Ansatz zum Regenwassermanagement		X		
27	Planerische Flächenvorsorge zum Überflutungsschutz bei Starkregen und Hochwasser		X		
28	Ermittlung weiterer Retentionsräume		X		
29	Beratung und Information zur privaten Überflutungsvorsorge		X		
30	Anpassung der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf Überflutungen		X		
31	Dialog mit der Landwirtschaft zu den Themen Schutz vor Hochwasser und Wassererosion		X		
32	Anwendung kleinräumiger Prognosemodelle zur Starkwindentwicklung			X	
33	Prüfung von Gebäuden hinsichtlich der Windlasten			X	
34	Überprüfung des Baumbestands in der Nähe von Verkehrsinfrastrukturen im Hinblick auf Starkwind			X	
35	Einführung einer digitalen forstlichen Standortkartierung in der Forstwirtschaft			X	
36	Waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse			X	

Kompetenznetzwerk Klimaanpassung in der Stadtverwaltung				
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Verankerung von Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung		
Beschreibung der Maßnahme		Die Themen Klimaanpassung und Klimaschutz sind komplex. Fachdienste in den Stadtverwaltungen und städtische Eigenbetriebe, aber auch die politischen Mandatsträger, stellen sich häufig Fragen, die nicht unmittelbar zu beantworten sind oder eine aufwendige Recherche erfordern. Es ist daher sinnvoll, vorhandenes Wissen und Kompetenzen an einer Stelle in der Verwaltung zu bündeln. Dies kann z.B. in der Form eines Klimakompetenznetzwerkes auf Verwaltungsebene erfolgen, in dem Experten aus unterschiedlichen Fachdiensten zusammenarbeiten.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Verwaltungsleitung, Fachdienste Weitere Akteure: Politik		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen		Es bietet sich an, das Kompetenznetzwerk auf dem vorhandenen Steuerungskreis des Vorhabens „Klimaschutzteilkonzept Anpassung“ bzw. die darin involvierten Vertreter der Städte aufzubauen. Querbezug: Maßnahme 2 „Regionale Kooperationen zur Umsetzung der Strategie“		

Regionale Kooperationen zur Umsetzung der Anpassungsstrategie

2

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Regional abgestimmtes Vorgehen und koordinierte Planung von Anpassungsaktivitäten; Nutzen von Synergien und Vermeidung von Konflikten.		
Beschreibung der Maßnahme		Regionale Kooperationen bieten die Möglichkeit, über die kommunalen Grenzen hinweg gemeinsame Aktivitäten zu planen oder die communal angesetzten Strategien und Maßnahmen aufeinander abzustimmen. Dadurch kann sich der Nutzen der Aktivitäten vergrößern und ggf. auftretende Konflikte können frühzeitig erkannt und durch ein abgestimmtes Vorgehen vermieden bzw. reduziert werden. Eine Möglichkeit, um eine regionale Kooperation dauerhaft zu etablieren, besteht beispielsweise in einem regionalen Akteursnetzwerk. Von einem solchen Netzwerk kann die allgemeine Zielrichtung für die Region vorgegeben werden. Darüber hinaus kann es den Erfahrungs- und Informationsaustausch unter den Städten bzw. den unterschiedlichen Akteuren unterstützen.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: alle Weitere Akteure: Politik, Verbände, Netzwerke		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen		Ein regionales Akteursnetzwerk kann einen erweiterten Steuerungskreis für ein Umsetzungsprojekt bilden.		

Klima-Check in Sitzungsvorlagen darstellen				
3	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimaänderung				
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Verankerung von Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung		
Beschreibung der Maßnahme		Mögliche Auswirkungen von Vorhaben und Maßnahmen sind im Hinblick auf Klimaschutz- und Klimaanpassungserfordernisse in den Sitzungsvorlagen aufzuführen. Dadurch wird das Thema Klimawandel dauerhaft präsent gehalten und das Mitdenken von Klimaschutz und Klimaanpassung im täglichen Verwaltungshandeln gefördert.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: alle		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen				

Klimaanpassung als Bewertungskriterium in öffentlichen Ausschreibungen und Wettbewerben					4
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend	
Klimabetroffenheit	übergreifend				
Anpassungsziel	Verankerung von Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung				
Beschreibung der Maßnahme	Klimaschutz und Klimaanpassung sind notwendige Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung. Städte können einen Einfluss auf die Qualität von Entwicklungen unterschiedlicher Art nehmen, indem sie Leistungskataloge für Dienstleistungen und Produkte um geeignete Kriterien zu Klimaschutz und Klimaanpassung ergänzen: z.B. Energieeffizienz und Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Witterungsbedingungen. Da hiervon ganz unterschiedliche Aufgaben und Themen betroffen sein können, sind in den Stadtverwaltungen hierzu Leitlinien bzw. Checklisten zu erarbeiten, die in die regelmäßigen Vorgänge integriert werden. Die Materialien sollten abgestimmte Aussagen dazu geben, wie geeignete Kriterien formuliert, geprüft und gewichtet werden sollen.				
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Verkehrsplanung, Natur- und Umweldienststellen, Siedlungsentwässerung, Gebäudemanagement, Fuhrpark, etc. Weitere Akteure: Träger von Fachaufgaben (Wasser, Verkehr, etc.), technische Eigenbetriebe				
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information	
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig	
Personalintensität	gering	mittel		hoch	
Mittelintensität	gering	mittel		hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich	
Fokus	Bestand		Neuplanung		
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm		
Anmerkungen	Die Erarbeitung von gemeinsamen Leitlinien für eine klimaangepasste Stadtverwaltung in einer fachdienst-übergreifenden Arbeitsgruppe könnte Gegenstand eines Umsetzungsvorhabens sein.				

Klimaangepasste Bauleitplanung				
	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimaänderung				
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Schaffung klimaangepasster, resilenter Stadtstrukturen und Erhalt klimarelevanter Freiräume, Verankerung von Klimaanpassung und Klimaschutz in den Abläufen, Verfahren und Prozessen der Stadtverwaltung		
Beschreibung der Maßnahme		Klimaschutz und Klimaanpassung sind nach der BauGB-Novelle 2011 für Flächennutzungs- und Bebauungsplan als Planungsleitsätze für die Abwägung und die Umweltverträglichkeitsprüfung relevant. Von der Stadtplanung sind daher geeignete Methoden und Verfahrenselemente zusammenzustellen, um diese neuen Belange sowohl bei der Änderung als auch bei der Neuaufstellung von Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen angemessen zu berücksichtigen. Dies kann z.B. durch die Erarbeitung von Checklisten oder Merkblättern für entsprechende Vorgänge geschehen, die in die Bearbeitungs routinen einfließen. So kann gewährleistet werden, dass sämtliche Planungen hinsichtlich möglicher bzw. notwendiger Anpassungen an den Klimawandel weitgehend optimiert sind.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Verkehrsplanung, Natur- und Umweldienststellen, Siedlungsentwässerung, UVP-Beteiligte, Stadtentwicklung		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Hinweise dazu geben z.B. das Handbuch Stadtklima oder der Stadtklimalotse. Eine abgestimmte Erarbeitung von geeigneten Materialien für die Stadtplanung, die zwischen den Städten abgestimmt sind, kann Gegenstand eines Umsetzungsprojektes sein.			

Planungsleitlinien und einheitliche Bewertungsstandards zur Klimaanpassung

6

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel	Berücksichtigung von Anpassungsbelangen bei der Planung und Bewertung von Maßnahmen und Konzepten			
Beschreibung der Maßnahme	In den Werkstattgesprächen wurde die Erarbeitung von Planungsleitlinien für das Bergische Städtedreieck angeregt, in denen aufgezeigt wird, wie die Planung und die weiteren Akteure mit unterschiedlichen Situationen bzgl. Gefährdung und Anfälligkeit umgehen können. Dies kann beispielsweise in Form einer Praxisfibel geschehen, die ausgehend von den grundlegenden Zusammenhängen soweit wie möglich ins Detail vordringt, z.B. bis hin zu Textbausteinen für fachplanerische Stellungnahmen, die zwischen den Akteuren abgestimmt sind. Für die Erarbeitung eines solchen Dokuments kann auf vorhandene Leitfäden und sonstige Materialien zurückgegriffen werden, deren Inhalte dann an die spezifischen Anforderungen des Städtedreiecks anzupassen sind.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Technische Betriebe, Natur- und Umweltdienststellen, Stadtplanung, Stadtentwicklung Weitere Akteure: Verbände und Organisationen, die in Planungsprozesse eingebunden sind			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Hinweise dazu geben z.B. das Handbuch Stadtklima oder der Stadtklimalotse. Die Planungsleitlinien und Bewertungsstandards können für alle drei Städte des Bergischen Städtedreiecks gemeinsam erstellt werden. Die Maßnahme eignet sich ggf. für ein Umsetzungsprojekt.			

Klimaverträglicher Stadtumbau				
	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimaänderung				
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Thermische Entlastung und gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität im Stadtraum, die Minderung des städtischen Wärmeinseleffekts sowie eine wassersensible Stadtentwicklung		
Beschreibung der Maßnahme		Maßnahmen der Nachverdichtung sollten weder die siedlungsklimatische Funktion beeinträchtigen, noch die siedlungswasserwirtschaftlichen Systeme bei Starkregen überfordern. Dies gilt insbesondere in hoch verdichteten städtischen Bereichen, die durch hohe Versiegelung, ungünstige Belüftungssituation und einen geringen Anteil an Bäumen und Grünstrukturen geprägt sind. Konzepte zur Nachverdichtung oder zur städtebaulichen Sanierung sind daher so auszurichten, dass in Bereichen mit Überwärmungstendenzen die siedlungsklimatische Situation aufgewertet wird und zugleich Lösungen für die sichere oberirdische Ableitung von Starkniederschlägen angeboten werden.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Natur- und Umweltdienststellen, Verkehrsplanung, Technische Betriebe Weitere Akteure: Private Akteure (Standortgemeinschaften)		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Innenentwicklung und Nachverdichtung sind etablierte Leitideen für eine flächen- und verkehrssparende, nachhaltige Stadtentwicklung. Innenentwicklung meint aber nicht nur Schließen von Baulücken, sondern schließt auch die Entwicklung qualitativ hochwertiger Freiräume ein. Der klimaverträgliche Stadtumbau sollte sich dabei nicht auf Sanierungsgebiete beschränken. Diese Maßnahme eignet sich zur Integration in bestehende oder künftige Anträge zur Städtebauförderung.			

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Klimaanpassung nutzen

8

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Thermische Entlastung und gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität im Stadtraum, Minderung des städtischen Wärmeinseleffekts		
Beschreibung der Maßnahme		Eingriffe in Natur und Landschaft, die durch neue Siedlungs- oder Infrastrukturvorhaben ausgelöst werden, machen häufig Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich. Die bestehenden Vorgaben und Zielsetzungen zur Auswahl von geeigneten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind um das Kriterium des Klimaanpassungsnutzens zu ergänzen: Werden mit der Maßnahme positive siedlungsklimatische Effekte erzielt? Hat sie Wirkung auf dicht besiedelte hitzeanfällige Bereiche? Verbessert sie den Wasserrückhalt oder mindert sie die Exposition erosionsgefährdeter Flächen? Diese Kriterien können von den Fachabteilungen über entsprechende Checklisten erhoben werden.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Natur- und Umweltdienststellen		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen		In Remscheid kann diese Maßnahme in das Projekt Nr. 88 „Erstellung und Umsetzung des Kompensationskonzepts des FNP 2010“ des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts einfließen.		

9

**Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung innerhalb der Bevölkerung
für das Thema Klimaanpassung**

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Wissenverbreitung zum Klimawandel und zu möglichen Handlungsoptionen zur Anpassung in der Bevölkerung		
Beschreibung der Maßnahme		Das Mitwirken vieler Akteure ist notwendig, damit Städte robuster gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels werden. Eine gut informierte Bevölkerung ist dabei ein entscheidenes Element. Den Wissenstand der Bevölkerung zum Klimawandel zu verbessern, kann außerdem einer Klimawandel-Skepsis vorbeugen und somit die Akzeptanz von Anpassungsmaßnahmen erhöhen. Bei der Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung sind verschiedene Personenkreise durch spezifisch aufbearbeitete Informationsangebote anzusprechen, z.B. in Form von Unterrichtseinheiten an Schulen oder Informationsveranstaltungen für Senioren. Zur dauerhaften Präsenz des Themas sind kontinuierliche Angebote ebenso erforderlich, wie anlassbezogene Informationen.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Bildungseinrichtungen, VHS, lokale Medien, Vereine und Verbände		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 27 „Beratung und Information zur privaten Überflutungsvorsorge von Wohn- und Gewerbegebäuden“			

Akquise von Fördermitteln					10
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend	
Klimabetroffenheit	übergreifend				
Anpassungsziel	Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen mithilfe von Fördermitteln				
Beschreibung der Maßnahme	Die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wird erheblich erleichtert, wenn dafür ausreichende finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Es ist deshalb in jedem Fall sinnvoll, sich für die Maßnahmenfinanzierung um vorhandene Fördermöglichkeiten zu bemühen. Es können dazu Mittel aus Förderprogrammen beantragt werden oder Maßnahmen können z.B. durch die erfolgreiche Teilnahme an honorierten Wettbewerben mitfinanziert werden.				
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Alle Weitere Akteure: Öffentliche Institutionen				
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information	
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig	
Personalintensität	gering	mittel		hoch	
Mittelintensität	gering	mittel		hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich	
Fokus	Bestand		Neuplanung		
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm		
Anmerkungen	Seit 2011 besteht die Möglichkeit für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel Fördermittel vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu beantragen (s. Kap. 9). Querbezug zu allen Maßnahmen.				

Klimamonitoring				
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel		Ergänzung und Ausweitung der Klima- bzw. Wetterdatenerhebung und -analyse		
Beschreibung der Maßnahme		Eine gute Datenverfügbarkeit über das tatsächliche Wetter- bzw. Klimageschehen vor Ort, bildet eine wichtige Grundlage zur Abschätzung des Anpassungsbedarfs und zur Optimierung der Anpassungsmaßnahmen. Zur Verbesserung der Kenntnislage sind deshalb bestehende Messnetze zu erweitern und besser untereinander zu vernetzen. Außerdem sollte zur Erhöhung des Erkenntnisgewinns eine Ergänzung der Messparameter erfolgen. Um den Zugriff auf die Daten zu erleichtern, sollten die Daten nach Möglichkeit zentral gesammelt werden und die Auswertung koordiniert erfolgen.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Umweltverbände, Wasserverbände		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen				

Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck



12

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Einheitliche Datengrundlagen im Bergischen Städtedreieck			
Beschreibung der Maßnahme	Da siedlungsklimatische Eigenschaften und Wirkungen oft nicht an Stadtgrenzen hält machen, sollte ein geeignetes computergestütztes dynamisiertes Modell für das Bergische Städtedreieck erstellt werden. Wichtige Anhaltspunkte für die Betroffenheit von sensitiven Bevölkerungsgruppen ist ihre Exposition, d.h. die äußeren Rahmenbedingungen, die den Grad der Belastung einer Hitzewelle beeinflussen: z.B. Wärmeinseln, Windfeld, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität. Aktuelle Lokalklimamodelle bilden den Ist-Zustand der siedlungsklimatischen Gegebenheiten ab und können auch Projektionen künftiger klimatischer Bedingungen ergänzend berücksichtigen. In dem vorliegenden Vorhaben konnte auf keine gemeinsame, aktuelle Datengrundlage zurückgegriffen werden.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Dienstleister (Ingenieurbüro)			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	In Solingen liegen eine Stadtklimaanalyse und eine Planungshinweiskarte aus dem Jahr 1993 vor. Eine Aktualisierung wäre empfehlenswert, da die Methoden und die Möglichkeiten der Darstellung und Simulation fortgeschritten sind und neue Erkenntnisse ermöglichen. In Remscheid liegt eine Klimatopkarte vor. Die Herstellung gleicher Datengrundlagen könnte Gegenstand eines Umsetzungsprojektes der Anpassungsstrategie sein.			



Sicherung des Klimakomforts in Gebäuden

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität und Behaglichkeit in Gebäuden (Neubau und Bestand); Lösungen für bereits stark erwärmte Bereiche innerhalb der Stadt, um die Überwärmung grundsätzlich zu reduzieren			
Beschreibung der Maßnahme	<p>Große Teile der Bevölkerung halten sich tagsüber in Gebäuden auf. Daher kommt dem Aspekt der Klimakomforts in Wohnräumen, aber auch bei Büro- und Gewerbebenutzungen eine besondere Bedeutung zu, die von der Objektplanung über die Gestaltung des Außenbereichs bis hin zur Gebäudetechnik reicht.</p> <p>Mögliche Maßnahmen in und am Gebäude: z.B. Dach- und Fassadendämmung, helle Materialien zur Dachbedeckung (Steigerung der Reflektion), Dach- und Fassadenbegrünungen, Ausrichtung und Bemessung der Fensterflächen, Nachtlüftungskonzepte. Mögliche Maßnahmen in der Umgebung: z.B. Freihalten von Kaltluftschneisen, Oberflächenentsiegelung, helle Materialien als Bodenbelag, Beschattung durch Bäume.</p>			
Hauptakteure und Kooperationspartner	<p>Städtische Dienststellen: Gebäudemanagement, Stadtplanung, Bauberatung</p> <p>Weitere Akteure: Gebäudewirtschaft, Verbraucherzentrale, Kreditinstitute (Baufinanzierung), Neue Effizienz GmbH, Wohnungsbauunternehmen</p>			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig		mittelfristig	langfristig
Personalintensität	gering		mittel	hoch
Mittelintensität	gering		mittel	hoch
Regelmäßigkeit	einmalig		anlassbezogen	kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	<p>Mit den immobilien- und wohnungswirtschaftlichen Strategien und Potenzialen zum Klimawandel hat sich das BMVBS-Forschungsprojekt ImmoKlima befasst. Informationen dazu sind auf www.bbsr.bund.de verfügbar.</p> <p>Querbezug: Maßnahme 12 „Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck“</p>			

Sicherung von Kaltluftentstehungs- und Abflussbereichen



14

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Thermische Entlastung und gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität im Stadtraum, Minderung des städtischen Wärmeinseleffekts			
Beschreibung der Maßnahme	Wald- und Freiflächen mit bestimmten Eigenschaften (Hangneigung, Vegetation, Geländerauhigkeit etc.) sind als Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete für verdichtete Siedlungsbereiche von Bedeutung. Die zur Belüftung der Kernbereiche in den Städten relevanten Kaltluftschneisen sind daher zu ermitteln (siehe Maßnahme 12), zu erhalten und/oder in ihrer Funktion zu verbessern. Darüber hinaus sind regionale Verknüpfungen der Kalt- und Frischluftsysteme zu berücksichtigen. Vorhaben und Maßnahmen, die Kaltluftentstehungsgebiete und Abflussbahnen beeinträchtigen sind möglichst zu vermeiden. Bei notwendigen Vorhaben sollten bauliche Anlagen so gestaltet und positioniert werden, dass Kaltluftabflüsse nicht unterbrochen werden.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Forstämter, Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Landwirtschaftskammer,			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Aktivitäten mit (in)direktem Bezug zur Klimaanpassung in Solingen: Flächennutzungsplan, Klimaanalyse 1993 mit Planungshinweiskarte, Umweltleitplan; in Remscheid: Flächennutzungsplan, Umweltbericht. Mögl. Ansatzpunkte: Regionalplan, regionales Gewerbeflächenkonzept, Klimafolgenprüfung im Rahmen der Bauleitplanung. Querbezug: Maßnahme 12 „Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck“ und da das Auftreten von konvektiven Niederschlagsereignissen stark durch das Stadtclima geprägt ist, senkt diese Maßnahme zugleich das Starkregenrisiko.			



Sicherung und Aufwertung siedlungsklimatisch relevanter Grünstrukturen

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Thermische Entlastung und gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität im Stadtraum, Minderung des städtischen Wärmeinseleffekts			
Beschreibung der Maßnahme	Grün- und Freiflächen sind für das Lokalklima und die Naherholung bei Hitzestress von großer Bedeutung. Zwar ist ein kühlender Effekt über diese Flächen hinaus erst ab einer bestimmten Flächengröße (2,5 ha) nachweisbar, aber vor Ort ist ein kühlender Effekt bereits bei kleineren Grünflächen, wie z.B. „Pocket Parks“ und privaten Gärten, gegeben. Deren Beitrag zur Abminderung des Wärmeinseleffekts erhöht sich, wenn die Grünstrukturen vernetzt sind. Gründächer- und Fassadenbegrünungen wirken sich außerdem unmittelbar kühlend auf das begrünte Gebäude aus. Zur Reduzierung des Pflegeaufwands und zur Vermeidung witterungsbedingte Pflanzenschäden sind bei der Pflanzenauswahl klimaresistente Arten zu bevorzugen (Wissenschaftler haben entsprechende Pflanzlisten ausgearbeitet).			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Stadtplanung, Natur- und Umweltdienststellen, Verkehrsplanung Weitere Akteure: Wohnbauunternehmen, private Akteure (Standortgemeinschaften/Patenschaften)			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Zur Entlastung der städtischen Haushalte können Grünpflege- bzw. Bewässerungspatenschaften privater Akteure beitragen. In Remscheid kann diese Maßnahme in das Projekt Nr. 80 „Grün in die Stadt“ des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts einfließen. Querbezug: Maßnahme 13 „Sicherung des Klimakomforts in Gebäuden“ und da das Auftreten von konvektiven Niederschlagsereignissen stark durch das Stadtklima geprägt ist, senkt diese Maßnahme zugleich das Starkregenrisiko.			



Konzept zur Vorbereitung auf Hitzewellen				
	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimaänderung				
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Optimale gesundheitliche Versorgung sensitiver Bevölkerungsgruppen bei Hitzewellen			
Beschreibung der Maßnahme	Menschen, die in Krankenhäusern, Pflegeheimen oder durch mobile Pflegedienste betreut werden, gehören zu den Bevölkerungsgruppen mit hoher Sensitivität bei Hitzewellen. In den städtischen Gesundheitsnetzwerken sind daher Herausforderungen und Maßnahmen zu diskutieren und ein Konzept zu entwickeln: Wie ist das Thema in den Notfallplänen der Einrichtungen berücksichtigt? Wie steht es um die tatsächliche Reaktionsfähigkeit (z.B. Personal für erhöhten Pflegebedarf)? Wie kann Vorsorge für alleinlebende und nicht durch Pflegedienste versorgte älteren Menschen aussehen (z.B. aufsuchende ambulante Prävention)? Wie können gesundheitlich exponierte Bevölkerungsgruppen (Alte, Kinder, Kranke) über ein hitzeangepasstes Verhalten informiert werden?			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Gesundheit Weitere Akteure: Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen (Krankenhäuser, Pflegeheime, Pflegedienste), Verbände, Bildungseinrichtungen (Berufsschulen, Schulen), Ärzte, Rettungsdienste, Feuerwehr, Katastrophenschutz			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Die Entwicklung eines Konzeptes für die Vorsorge vor Hitzewellen im Gesundheitssektor eignet sich als Gegenstand eines Umsetzungsprojektes zur Anpassungsstrategie. Es empfiehlt sich, den Ausarbeitungsprozess durch eine externe Moderation zu begleiten. Querbezug: Maßnahme 17 „Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems“			



Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Optimale gesundheitliche Versorgung sensibler Bevölkerungsgruppen in Hitzewellen			
Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen des Konzepts zur Gesundheitsvorsorge bei Hitzewellen (siehe Maßnahme 16) ist zu überprüfen, ob der Empfang amtlicher Hitzewarnungen und die Weitergabe an die Akteure im städtischen Gesundheitsnetzwerk optimiert werden kann. Zusätzlich können weitere Maßnahmen erarbeitet werden: z.B. Empfehlungen für die Reaktion von Pflegeeinrichtungen auf verschiedene Warnstufen, Vorgehen zur Information von medizinischem Personal über geeignete Gegenmaßnahmen bzw. Verhaltensregeln, Konzept zur Warnung der Bevölkerung bei Extremhitzetagen (ggf. auch Pollenflugzeiten), Feststellung des Sachstands und ggf. Weiterentwicklung von Material für Presse, Medien, Flyer, Internetauftritt, etc.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Gesundheit Weitere Akteure: Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen (Krankenhäuser, Pflegeheime, Pflegedienste), Bildungseinrichtungen, lokale Medien, Ärzte, Rettungsdienste, Feuerwehr			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Speziell für Kommunen, aber auch für die Allgemeinheit, besteht die Möglichkeit, auf der Internetseite des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de) einen Newsletter zu abonnieren, der über aktuelle Hitzewarnungen informiert. In Verbindung mit Maßnahme 16 für ein Umsetzungsprojekt geeignet. Querbezug: Maßnahme 16 „Konzept zur Vorbereitung auf Hitzewellen“			

**Hitzewellen als Szenario in der Einsatzplanung**

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	übergreifend			
Anpassungsziel	Vorbereitung von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsfunktion (BOS) auf Extremwetterereignisse			
Beschreibung der Maßnahme	Häufigere und intensivere Wetterextreme können Organisationen der Notfallversorgung vor neue Herausforderungen stellen. Bei Extremereignissen können z.B. hitze- und kältebedingte gesundheitliche Auswirkungen auf Menschen zunehmen. Technische Defekte, z.B. in Verkehrsmitteln, können die Versorgung einer größeren Zahl an Personen erforderlich machen. Rettungsdienste und Hilfsorganisationen sollten sich auf entsprechende Szenarien vorbereiten und diese in die Einsatzplanung bzw. das Übungsgeschehen aufnehmen. Im Rahmen einer Risikoanalyse könnte zudem geprüft werden, wo Orte mit einem hohen Risikopotenzial liegen (z.B. Bahnhof, Badeseen, soziale Einrichtungen) bzw. bei welchen Veranstaltungen ein hohes Risikopotenzial gegeben ist (z.B. Sportveranstaltungen).			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Feuerwehr, Gesundheit Weitere Akteure: Hilfsorganisationen, Träger von Freizeit- und Pflegeeinrichtungen			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Vor dem Hintergrund der grundlegenden Veränderungen, die sich insbesondere im Bereich des Ehrenamts ergeben (Wegfall des Zivildienstes, Nachwuchsrückgang durch die demographische Entwicklung) werden ggf. neue Strategien für die Gewinnung ehrenamtlicher Helfer erforderlich. Querbezug: Maßnahme 12 „Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck“			

19 ☀

Vorsorge gegen Hitzebelastung im öffentlichen Verkehr

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Sensitive Bevölkerungsteile, insbesondere Kinder, Ältere sowie Menschen in Pflege- und Gesundheitseinrichtungen			
Anpassungsziel	Anpassung des öffentlichen Verkehrs an Hitzewellen			
Beschreibung der Maßnahme	Das Angebot des öffentlichen Verkehrs auf Schiene und Straße ist auch unter schwierigen Witterungsbedingungen wie Hitze von großer Bedeutung. Der Schutz und die Entlastung sensibler Nutzer sind daher bei der Planung von Maßnahmen des öffentlichen Verkehrs zu thematisieren. U.a. sind folgende Teil-Maßnahmen zu prüfen: Klimatisierung von Fahrzeugen, fahrzeugseitige Sonnenschutzmaßnahmen, Beschattung von Wartepositionen, Verringerung der Abstrahlungswärme der Fahrzeuge (z.B. durch die Farb- und Materialwahl). Über die Informationskanäle der Verkehrsleitzentralen können darüber hinaus Informationen und Verhaltensempfehlungen an die Öffentlichkeit gegeben werden (siehe Maßnahme 17).			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Verkehrsbetriebe, Stadtplanung, Natur- und Umweldienststellen Weitere Akteure: Private Verkehrsunternehmen			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 17 „Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems“			

Vermeidung von Straßenschäden in Folge von Hitzeereignissen					 20
Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend	
Klimabetroffenheit	Infrastruktur				
Anpassungsziel		Anpassung der Verkehrsinfrastruktur an Hitzewellen			
Beschreibung der Maßnahme		Hohe Oberflächentemperaturen und hohe Verkehrsbelastung bei hohem Schwerverkehrsanteil tragen zu einer verkürzten Lebensdauer der im Straßenbau eingesetzten Materialien bei. Der Einsatz von helleren Oberflächen bei der Erneuerung von Stadtstraßen, die die Rückstrahlung erhöhen und sich somit weniger stark erwärmen, ist deshalb zu überprüfen. An heißen Tagen sollten Straßen mit hohem Schwerverkehrsanteil außerdem besonders konsequent überwacht werden, um beim Eintritt von Straßenschäden frühzeitig Gegenmaßnahmen, wie z.B. Straßensperrungen, zu veranlassen.			
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Verkehrsplanung/Tiefbau, Technische Betriebe			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information	
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig	
Personalintensität	gering	mittel		hoch	
Mittelintensität	gering	mittel		hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich	
Fokus	Bestand			Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm		
Anmerkungen	Hellere Straßenbeläge führen außerdem dazu, dass weniger Straßenbeleuchtung eingesetzt werden muss. Es ist zu ermitteln, ob das Ziel hellerer Oberflächen mit anderen Anforderungen an den Belag (z. B. bzgl. Lärminderung) kompatibel ist. Querbezug: Maßnahme 21 „Verringerung der Hitzebelastung im Straßenraum“				

21



Verringerung der Hitzebelastung im Straßenraum

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Infrastruktur			
Anpassungsziel		Anpassung der Verkehrsinfrastruktur an Hitzewellen		
Beschreibung der Maßnahme		Die Materialbeschaffenheit von Autos bedingt eine starke Aufheizung und Wärmeabstrahlung. Hinzu kommt, dass Straßen und Parkplätze durch den hohen Versiegelungsgrad und die dort verwendeten Materialien sich ebenfalls sehr stark erhitzen und diese Wärme an die Umgebung abstrahlen. Deshalb ist die Hitzebelastung im Straßenraum und auf den anliegenden Flächen besonders hoch. Neben der bereits in Maßnahme 20 angesprochenen Verwendung von helleren Oberflächenmaterialien kann die Überdachung und Beschattung von Stellplätzen auf größeren Parkplätzen, z. B. an Einkaufszentren, mittels Begrünung oder z.B. Photovoltaikanlagen eine sinnvolle Maßnahme zur Reduzierung der Hitzebelastung sein.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Verkehrsplanung/Tiefbau, Technische Betriebe		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 20 „Vermeidung von Straßenschäden in Folge von Hitzeereignissen“			

Waldbauliche Strategien in Bezug auf steigende Temperaturen und Hitzewellen



22

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Infrastruktur			
Anpassungsziel		Anpassung der Waldeigenschaften an steigende Temperaturen und Hitzewellen		
Beschreibung der Maßnahme	Steigende Durchschnittstemperaturen, zunehmende Hitzewellen und längere Trockenperioden sowie deren Begleiterscheinungen, wie z.B. die Veränderungen von Schädlingspopulationen, stellen auch für die Waldwirtschaft eine Herausforderung dar. Angestrebgt werden naturnahe, stabile Wälder, die mit den Folgen der Klimaveränderungen gut umgehen können. Um dieses Ziel zu erreichen sind beispielsweise die Mischwaldbestände auszudehnen, um durch die Baumartenvielfalt das Risiko für Klimaschäden zu streuen. Bei der Baumartenzusammensetzung sind klimatische Aspekte mitzudenken. Es sollten also z.B. trockenheits- und hitzetaugliche Arten fokussiert werden.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Forstämter, Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Privatwaldbesitzer			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 35 „Einführung einer digitalen forstlichen Standortkartierung in der Forstwirtschaft“ und Maßnahme 36 „Waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse“			



Erfassung von Fließwegen und Mulden

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	In Abhängigkeit von der Exposition: Städtische Einrichtungen, Wohn- und Gewerbegebäuden, technische Infrastrukturen			
Anpassungsziel		Einheitliche Datengrundlage im Bergischen Städtedreieck		
Beschreibung der Maßnahme		Als Grundlage für eine Risikoanalyse ist zunächst eine flächendeckende Erfassung von Fließwegen und Mulden nach einer einheitlichen Methode anzustreben. Bei der Erfassung von Fließwegen und Mulden wird untersucht, wo Regenwasser, das nicht von der Kanalisation aufgenommen werden kann, oberirdisch abfließt bzw. sich sammelt. Daraus lassen sich Erkenntnisse ableiten, wo die Gefahr für Sturzbäche oder große Einstautiefen besonders hoch ist.		
		Da die Maßnahmen auch Bestandteil der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie ist und dort in die Alarm- und Meldepläne der Feuerwehren in Zusammenarbeit mit den Unteren Wasserbehörden und den Wasserverbänden eingeht, kann eine Zusammenarbeit, Ergänzung und Unterstützung erfolgen.		
Hauptakteure und Kooperationspartner		Städtische Dienststellen: Technische Betriebe Weitere Akteure: Dienstleister (Ingenieurbüro), Wasserverbände		
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen		In Solingen wird eine entsprechende Erfassung durchgeführt; in Wuppertal ist diese bereits erfolgt. Es wird empfohlen, eine Erfassung der Mulden und Fließwege nach den gleichen methodischen Grundlagen auch für Remscheid durchzuführen. Möglicherweise kann dies im Rahmen eines Umsetzungsprojektes realisiert werden. Querbezug: Maßnahme 24 „Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen“		

Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen

24

	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimaänderung				
Klimabetroffenheit	In Abhängigkeit von der Exposition: Städtische Einrichtungen, Wohn- und Gewerbegebäuden, technische Infrastrukturen			
Anpassungsziel	Ermittlung überflutungsgefährdeter Nutzungen bzw. Objekte in Fließwegen und Mulden			
Beschreibung der Maßnahme	Identifizierung von neuralgischen Punkten, Schadenspotenzialen und besonders gefährdeten Gebäuden und Infrastrukturen durch das Zusammenführen der Ergebnisse der Fließwege- und Mulden erfassung (siehe Maßnahme 23) mit Daten zur Siedlungsstruktur und Landnutzung. Auf Basis dieser Informationen kann dann überprüft werden, ob an den kritischen Stellen weitere bauliche, technische oder organisatorische Schutzvorkehrungen für notwendig erachtet werden. Betrachtungsfokus: Einrichtungen, in denen sich mobilitätseingeschränkte Personen aufhalten (z.B. Altenheime), Standorte mit wassersensiblen Gütern (z.B. Archive, etc.), Anlagen von Versorgungsinfrastrukturen sowie Standorte, von denen eine Gefahr ausgehen kann (z.B. Industriestandorte, Altlastenflächen)			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Technische Betriebe Weitere Akteure: Dienstleister (Ingenieurbüro), Feuerwehr, Gebäudemanagement, Wasserverbände			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm			mittelfristiges Handlungsprogramm
Anmerkungen	Es ist sinnvoll, die Risikoanalyse für alle drei Städte nach einer einheitlichen Methode durchzuführen. Auch diese Maßnahmen ist Bestandteil der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und es kann eine Zusammenarbeit, Ergänzung und Unterstützung erfolgen (siehe Maßnahme 23). Querbezug: Maßnahme 23 „Erfassung von Fließwegen und Mulden“			

25



Monitoring von Überflutungsschäden und Optimierung von Hilfseinsätzen

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	In Abhängigkeit von der Exposition: Städtische Einrichtungen, Wohn- und Gewerbegebäuden, technische Infrastrukturen			
Anpassungsziel	Vorbereitung von Behörden und Organisation mit Sicherheitsfunktion (BOS) auf Überflutungen durch empirisches Monitoring			
Beschreibung der Maßnahme	Erhebung und strukturierte Auswertung von Hilfseinsätzen bei Überflutungssereignissen in Folge von Starkregen- oder Hochwassereignissen. Kenntlichmachung von Art und Umfang der Ereignisse in den Einsatzberichten (z.B. Starkregen oder Hochwasser; Einstauhöhen; ggf. Schadensausmaß; Eintrittsstellen des Wassers in Gebäude; äußere Rahmenbedingungen, die den Einsatz erschwert haben). Die Informationen können sowohl zur organisationsinternen Optimierung der Einsatzabläufe genutzt werden, als auch Hinweise für die Verbesserung äußerer Rahmenbedingungen liefern. Ziel einer detaillierteren Erfassung ist außerdem die genauere Verortung von Schwerpunkten hoher Starkregenbetroffenheit.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Behörden mit Sicherheitsfunktion Weitere Akteure: Organisation mit Sicherheitsfunktion, Wasserverbände			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm			mittelfristiges Handlungsprogramm
Anmerkungen	Eine zentrale Sammlung und einheitliche Erhebung sowie Auswertung der Überflutungseinsätze in allen drei Städten ist zur Erhöhung des Erkenntnisgewinns anzuraten. Auch diese Maßnahmen ist Bestandteil der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und es kann eine Zusammenarbeit, Ergänzung und Unterstützung erfolgen (siehe Maßnahme 23). Die Maßnahmen eignen sich auch als Gegenstand eines Umsetzungsprojektes.			

Ganzheitlicher Ansatz zum Regenwassermanagement

26

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Öffentliche und private Grün-, Frei- und Verkehrsflächen, Kanalisation			
Anpassungsziel	Wassersensible Stadtentwicklung			
Beschreibung der Maßnahme	Fortführung und Abstimmung der bestehenden Aktivitäten zum Regenwassermanagement. Außerdem ist zu prüfen, ob bestehende Aktivitäten noch ausgeweitet werden können: <ul style="list-style-type: none"> - Regenwasserversickerung (auf öffentlichen und privaten Flächen) - oberflächennahe Ableitungsmöglichkeiten, z.B. durch Festlegung und ggf. planungsrechtliche Sicherung von Notwasserwegen oder die Ausgestaltung von Straßenquerschnitten (siehe Maßnahme 28); Wasser als Gestaltungselement - Kapazitätsprüfung und ggf. -anpassung von Entsorgungsanlagen der Stadtentwässerung (Kanalnetz, Rückhaltebecken, Ableitungssysteme) - Reduzierung der versiegelten Flächen 			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Technische Betriebe, Stadtplanung, Umwelt- und Naturdienststellen Weitere Akteure: private Akteure, Feuerwehr			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 28 „Ermittlung weiterer Retentionsräume“			

Planerische Flächenvorsorge zum Überflutungsschutz bei Starkregen und Hochwasser

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Überflutungsgefährdete Flächen			
Anpassungsziel	Freihalten von Flächen mit großem Überflutungsrisiko			
Beschreibung der Maßnahme	Flächen, die lagebedingt ein hohes Überflutungsrisiko aufweisen, sollten nach Möglichkeit von Bebauung und anderen wassersensiblen Nutzungen freigehalten werden: <ul style="list-style-type: none">- Überschwemmungsgebiete und überschwemmungsgefährdete Gebiete der Fachplanungen übernehmen und prüfen, ob darüber hinaus Flächen gesichert werden sollen (Bauleitplanung)- Prüfen, ob in überschwemmungsgefährdeten Bereichen besonders gefährdete oder gefährliche Nutzungen ausgeschlossen oder bzw. bestehende Einrichtungen bautechnisch ertüchtigt werden sollten.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Stadtplanung Weitere Akteure: Bezirksregierung			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Die Maßnahme ist Bestandteil der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und wurde durch die Erstellung der Gefahren- und Risikokarten bereits begonnen. Darin einfließen sollten die Ergebnisse von Maßnahme 23 „Erfassung von Fließwegen und Mulden“ und 24 „Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen“.			

Ermittlung weiterer Retentionsräume

28

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	allgemein			
Anpassungsziel	Verringerung der Überflutungsschäden, durch die Ausweitung von Retentionsflächen			
Beschreibung der Maßnahme	Schäden in Folge von Starkregen- und Hochwasserereignissen lassen sich reduzieren, wenn mehr Flächen in oder an Gewässern für einen (temporären) Wasserrückhalt als Retentionsraum zur Verfügung stehen (Auen, etc.). Auch durch die gezielte Zwischenspeicherung und Ableitung der Wassermengen auf Flächen ohne hohes Schadenspotenzial, kann die Überflutungsgefahr empfindlicherer Standorte gesenkt werden. Dazu kommen z.B. wenig frequentierte Verkehrsflächen, Parkplätze, Spiel- und Sportplatzanlagen in Frage. Für die Ermittlung geeigneter Flächen sind die Ergebnisse der Risikoanalyse (siehe Maßnahme 24) einzubeziehen. Ggf. wird eine bauliche Anpassung und rechtliche Sicherung der Flächen nötig, z.B. als Notwasserwege per Geh-, Fahr- und Leitungsrecht.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Straßenplanung, Technische Betriebe, Stadtplanung, Umwelt- und Naturdienststellen Weitere Akteure: private Akteure (Eigentümer von geeigneten Flächen, z.B. Parkplätzen)			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Z.T. werden diese Maßnahmen bereits durch die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrisikomanagementpläne abgedeckt. Im Rahmen des vom Wupperverband beauftragten Projektes „KNEF++ Morsbach“ wurde außerdem über eine GIS-Analyse bereits ein Kataster mit potenziellen Retentionsflächen für den Morsbach und seine Nebenflüsse erstellt. Querbezug: Maßnahme 24 „Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen“			

29



Beratung und Information zur privaten Überflutungsvorsorge von Wohn- und Gewerbegebäuden

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Gebäudeeigentümer und Mieter (insbesondere in Keller- und Erdgeschossen)			
Anpassungsziel	Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Motivation privater Akteure zur Überflutungsvorsorge			
Beschreibung der Maßnahme	Zielgruppenspezifische Informationsaufarbeitung und -bereitstellung über verschiedene Medien sowie im Rahmen von Informationsveranstaltungen und individuellen Beratungsangeboten. Die Informationen sollen die Bürger dazu befähigen, sich selbst und ihr privates Hab und Gut vor Überflutungsschäden durch eigene Vorsorgemaßnahmen und das richtige Verhalten im Ernstfall zu schützen. Beispiele: Informationsbroschüren und -veranstaltungen zu den Themen technische, bauliche und organisatorische Vorsorgemaßnahmen und Möglichkeiten des Versicherungsschutzes sowie zum richtigen Verhalten, wenn z.B. Wasser im Keller steht. Entsprechende Themenreihen in den lokalen Medien können den Informationsprozess unterstützen.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Umwelt- und Naturdienststellen, Bauberatung Weitere Akteure: Wasserverbände, lokale Medien (Rundfunk, Zeitungen), Schulen, Vereine, Verbände, VHS, Versicherungen, Kreditinstitute (Baufinanzierung und -beratung)			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Die Wasserverbände bieten zu diesem Thema bereits Informationen und Beratung an. In den Werkstattgesprächen wurde dazu allerdings angemerkt, dass diesen Angeboten derzeit noch wenig Beachtung geschenkt wird.			

Anpassung der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf Überflutungen

30

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Verkehrsinfrastruktur und deren Nutzer			
Anpassungsziel	Verringerung der Beeinträchtigung der Verkehrsinfrastruktur in Folge von Starkregen und Hochwasser			
Beschreibung der Maßnahme	Aufbauend auf den Ergebnissen der Risikoanalyse (siehe Maßnahme 24) ist die Leistungsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur in Überflutungsfällen zu überprüfen, z.B. ob Alternativrouten bei wichtigen, aber stark überflutungsgefährdeten Strecken und Knotenpunkten möglich sind oder dort ggf. die Schutzmaßnahmen erweitert werden müssen. Außerdem ist die Ermittlung von Routen, die prioritär von Wasser freizuhalten sind, anzuraten, damit die Erreichbarkeit durch Rettungsfahrzeuge stets gewährleistet ist. Die Rettungsdienste sollten darüber hinaus Hinweise erhalten, an welchen Stellen es oft zu Überflutungen kommt, damit diese das bei ihrer Routenplanung entsprechend berücksichtigen können.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Straßenplanung, Technische Betriebe Weitere Akteure: Feuerwehr			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Querbezug: Maßnahme 24 „Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen“			



Dialog mit der Landwirtschaft zu den Themen Schutz vor Hochwasser und Wassererosion

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Landwirtschaftliche Flächen und Betriebe			
Anpassungsziel	Hochwasserschutz und Schutz vor Wassererosion in der Landwirtschaft			
Beschreibung der Maßnahme	Dialog mit Akteuren der Landwirtschaft über den Bedarf und weitere Handlungsoptionen zur Optimierung der Hochwasservorsorge und einem verbesserten Erosionsschutz bei Starkregenereignissen: <ul style="list-style-type: none">- Reduzierung der Bodenversiegelung auf landwirtschaftlichen Flächen,- Entwicklung eines Nutzungskonzeptes für erweiterte Retentionsräume,- angepasste Anbaumethoden und bodenschonende Kulturtechniken,- Anlage von Hecken und- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die dem Erosionsschutz dienlich sind.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Natur- und Umweltdienststellen, Stadtplanung Weitere Akteure: Landwirte, Landwirtschaftsverbände und Kammern			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand			Neuplanung
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen				

Anwendung kleinräumiger Prognosemodelle zur Starkwindentwicklung



32

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Wohn- und Gewerbegebäuden, öffentliche (Grün)-Flächen, Freiflächen, Wälder, Gewässer sowie alle enthaltenen Schutzgüter			
Anpassungsziel	Einheitliche und möglichst detaillierte Information zur lokalen Entwicklung der Starkwindereignisse im Zuge des Klimawandels			
Beschreibung der Maßnahme	Die in der vorliegenden Analyse betrachtete Exposition von Solingen und Remscheid gegenüber Starkwind unterliegt einer Vielzahl von vereinfachenden Annahmen. Für den Fall eines detaillierteren Informationsbedarfes in besonderen räumlichen Konstellationen und Fragestellungen sollte ein kleinräumiges Modell erstellt werden, das spezifischere Aussagen zur Entwicklung der Starkwindereignisse in Remscheid und Solingen ermöglicht.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Natur- und Umweltdienststellen, Stadtplanung Weitere Akteure: Dienstleister (Ingenieurbüro)			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Die Informations- und Kommunikationsgrundlagen können für alle drei Städte des Bergischen Städtedreiecks gemeinsam erstellt werden.			

Prüfung von Gebäuden hinsichtlich der Windlasten

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Wohn- und Gewerbegebäuden und darin lebende bzw. arbeitende Menschen, öffentliche Räume und sich darin befindende Schutzgüter			
Anpassungsziel	Einheitliche Information zur Qualität der Gebäudebestände hinsichtlich Windlast sowie ggf. Anpassungsmaßnahmen an Gebäuden			
Beschreibung der Maßnahme	<p>Starkwindereignisse können in Abhängigkeit der Gestaltung und des Materials der Gebäudehülle massive Schäden an und um Gebäuden zur Folge haben. Gebäude müssen deshalb regelmäßig auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Sturmereignissen überprüft werden.</p> <p>Mögliche Maßnahmen an Gebäuden zur Reduzierung von Sturmschäden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstärkung der Bedachung und Fassaden besonders an Rand-, Giebel- und Eckbereichen - zusätzliche Befestigung/Sicherung von Ziegeln, Antennen, Schornsteinen, etc. - Anbringung von für die Windlast ausgelegten Rolladen, Markisen und Jalousien - Vermeidung von Vorsprüngen/Überständen 			
Hauptakteure und Kooperationspartner	<p>Städtische Dienststellen: Gebäudemanagement, Bauberatung</p> <p>Weitere Akteure: Dienstleister (Ingenieurbüro), Unternehmen und Bürger als Hausbesitzer</p>			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Die DIN-Norm „1055-03 Windlasten“ bietet regionalisierte Berechnungsverfahren für Winddrücke an Gebäudeflächen. Diese Berechnungen sind insbesondere für Gebäude zu empfehlen, die sich in starkwind-exponierten Lagen befinden.			

Überprüfung des Baumbestands in der Nähe von Verkehrsinfrastrukturen im Hinblick auf Starkwind					34
	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend	
Klimaänderung					
Klimabetroffenheit	Verkehrsinfrastrukturelle Straßen- und Schienenflächen				
Anpassungsziel	Verkehrssicherer Baumbestand in der Nähe zu Verkehrsinfrastrukturen				
Beschreibung der Maßnahme	Umfallende Bäume und losgerissene Äste können bei Starkwindereignissen den Ausfall des Schienenverkehrs und Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs zur Folge haben, wie es z.B. bei dem Orkan-Ereignis Kyrill der Fall war. Insbesondere die Oberleitungsbusse sind anfällig für Schäden durch Windwurf. Flächen, die generell eine erhöhte Exposition gegenüber Starkwind aufweisen und zudem über Baumbestände in unmittelbarer Nähe von Straßen- und Schienenflächen bzw. Oberleitungsnetzen verfügen, sollten hinsichtlich der Baumbeschaftigkeit und des Abstandes zu den Verkehrsflächen regelmäßig über die Routinechecks im Sinne der Verkehrssicherungspflicht hinaus überprüft werden.				
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Natur- und Umweltdienststellen, Verkehrsplanung, Verkehrsbetriebe Weitere Akteure: Betreiber der Infrastruktureinrichtungen (Deutsche Bahn)				
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information	
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig	
Personalintensität	gering	mittel		hoch	
Mittelintensität	gering	mittel		hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich	
Fokus	Bestand		Neuplanung		
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm		
Anmerkungen	Die Natur- und Umweltdienste der Städte Solingen und Remscheid besitzen GIS-basierte Daten zu den Bäumen des öffentlichen Raumes, die bei einer vertiefenden Untersuchung der Sturmanfälligkeit genutzt werden können.				



Einführung einer digitalen forstlichen Standortkartierung in der Forstwirtschaft

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Wald-Ökosystem inkl. seiner Schutzgüter			
Anpassungsziel	Erstellung einer flächendeckenden digitalen Standortkartierung als Datengrundlage für die Wald- und Forstbereiche von Solingen und Remscheid			
Beschreibung der Maßnahme	The Art, die Zusammensetzung, die allgemeine Vitalität, der Unterboden, die Art der Bewirtschaftung und der Wasserhaushalt sind nur einige Faktoren, die die Widerstandsfähigkeit von Wäldern bei sich ändernden klimatischen Bedingungen beeinflussen. Im Rahmen von digitalen forstlichen Standortkartierungen können alle Umweltfaktoren ermittelt werden, die sich auf das Waldwachstum auswirken. Auf Basis von klimatischen, topografischen, geologischen und bodenkundlichen Daten werden gegenwärtige und zukünftige Standorteigenschaften für den Betrachtungsraum dargestellt, auf deren Grundlage eine standortgerechte Baumartenwahl getroffen werden kann, die möglichst resistent gegenüber zunehmenden Extremwetterereignissen ist.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Forstamt, Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Privatwaldbesitzer			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig	langfristig	
Personalintensität	gering	mittel	hoch	
Mittelintensität	gering	mittel	hoch	
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen	kontinuierlich	
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat Erstellungshinweise für digitale forstliche Standortkartierungen (dort „Standortklassifikationen“ genannt) formuliert (www.wald-und-holz.nrw.de). Querbezug: Maßnahme 36 „Waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse“			

Waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse



36

Klimaänderung	Hitze	Starkregen/ Hochwasser	Wind/ Sturm	übergreifend
Klimabetroffenheit	Wald-Ökosystem inkl. seiner Schutzgüter			
Anpassungsziel	Anpassung der Waldeigenschaften an Starkwindereignisse			
Beschreibung der Maßnahme	Durch die digitale Standortkartierung (siehe Maßnahme 35) können Standorte ermittelt werden, für die waldbauliche Strategien in Bezug auf die Auswirkungen von Starkwindereignissen erforderlich werden. Dazu zählen Maßnahmen wie die Vermeidung von Monokulturen bzw. die Ausweitung der Mischwaldbestände sowie die Wiederaufforstung mit standortgerechten, tiefwurzelnden Baumarten und die Verbesserung der Vitalität des Bestandes durch zusätzliche Pflegemaßnahmen.			
Hauptakteure und Kooperationspartner	Städtische Dienststellen: Forstamt, Natur- und Umweltdienststellen Weitere Akteure: Privatwaldbesitzer			
Handlungsebene	Konzeptentwicklung/ Planung	Abstimmung/ Kooperation	Umsetzung	Kommunikation/ Information
Wirkungshorizont	kurzfristig	mittelfristig		langfristig
Personalintensität	gering	mittel		hoch
Mittelintensität	gering	mittel		hoch
Regelmäßigkeit	einmalig	anlassbezogen		kontinuierlich
Fokus	Bestand		Neuplanung	
Priorität / Dringlichkeit	Sofortprogramm		mittelfristiges Handlungsprogramm	
Anmerkungen	Diese Maßnahme entspricht den Empfehlungen, die das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW in der Publikation „Wald im Klimawandel“ gibt. Querbezug: Maßnahme 35 „Einführung einer digitalen forstlichen Standortkartierung in der Forstwirtschaft“ und Maßnahme 22 „Waldbauliche Strategien in Bezug auf steigende Temperaturen und Hitzewellen“			

5 ZWÖLF ERFOLGSFAKTOREN DER KLIMAANPASSUNG

1. Akteure mitnehmen und Ihre Stärken nutzen

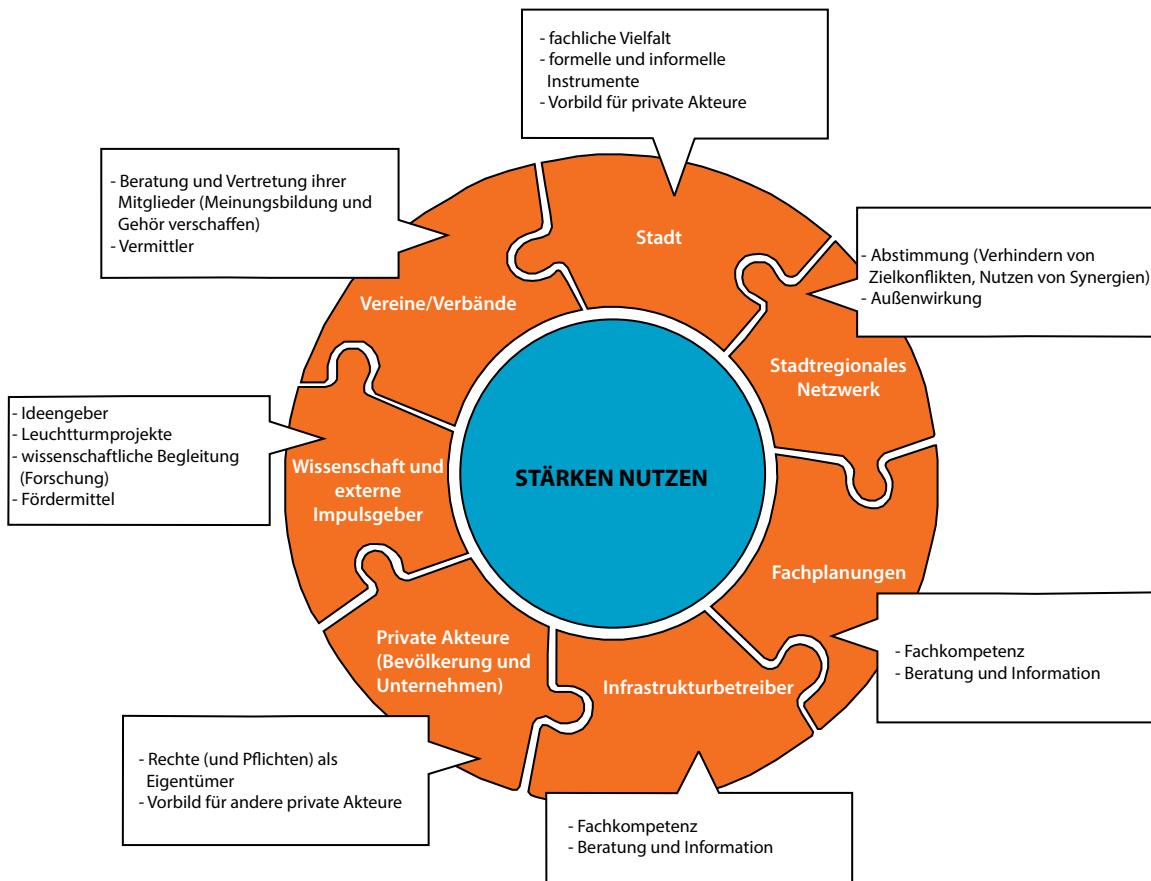
Da der Klimawandel so viele unterschiedliche Handlungsfelder betrifft, kann erfolgreiche Klimaanpassung nur durch das Zusammenwirken von vielen Akteuren gelingen.

Die Akteure sollten sich nun aber nicht alle alleine „auf ihrer bekannten Baustelle“ ans Werk begeben, sondern es ist sinnvoll die Aktivitäten der einzelnen Akteure von vorneherein aufeinander abzustimmen. Auf diese Weise lässt sich ineffiziente Doppelarbeit vermeiden. Mögliche Interessenskonflikte können direkt zu Beginn

diskutiert und nach einem gemeinsamen Lösungsweg gesucht werden. Auch Herausforderungen, die für einzelne Akteure alleine nicht zu bewältigen wären, können sich ggf. in einer strategischen Zusammenarbeit stemmen lassen, bei der jeder Akteur seine Stärken einbringt.

Der Prozess der Abstimmung und Zusammenarbeit erfordert auf allen Seiten ein gewisses Maß an Offenheit für andere Themengebiete und Meinungen. Nur wenn Diskurse offen und konstruktiv geführt werden, können die Stärken aller Akteure in den Prozess einfließen.

Abbildung 36: Zusammenarbeit vielfältiger Akteure - Stärken nutzen und Netzwerke bilden



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

2. Eigenverantwortung stärken

Es ist wichtig, dass alle Akteure bei dem Thema Klimaanpassung auch selbst Initiative zeigen, sich mit den entsprechenden Herausforderungen, die mit den klimatischen Veränderungen für ihren Fachbereich, ihre Institution oder sie ganz persönlich verbunden sind, auseinandersetzen und sich überlegen wie sie handeln können und möchten.

Welche möglichen Auswirkungen die Klimaveränderungen im Einzelfall haben, hängt von vielen „individuellen“ Faktoren ab, die auch beeinflussen, in welcher Art und in welchem Umfang Anpassungsmaßnahmen sinnvoll sind. Deshalb kann Klimaanpassung nicht von „oben“ verordnet werden, sondern liegt in der Verantwortung jedes einzelnen.

Die Bürger sollten sich beispielsweise fragen, ob sie ihre Häuser und Wohnungen bereits als „klimafit“ betrachten oder welche Maßnahmen zur Eigenvorsorge sinnvoll sein könnten. Befinden sich z. B. wertvolle Gegenstände in den Kellerräumen, die bei einer Überflutung in Folge von Starkregen oder Hochwasser beschädigt werden können? Wäre es möglich, diese Gegenstände anders zu lagern oder sollten eher Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser ergriffen werden? Eine andere Frage könnte sein, ob es einem heute schon im Sommer in seiner Wohnung zu warm wird und welche Möglichkeiten es gibt, den Temperaturkomfort zu erhöhen. Für Gewerbetreibende kann die Frage relevant sein, ob beispielsweise ihre Produktionsabläufe oder Transportabläufe auch bei extremen Wetterbedingungen gesichert sind. Und in der Land- und Forstwirtschaft wird bereits heute schon darauf geachtet, ob Wälder und Pflanzen auch gegenüber den zukünftigen Klimabedingungen robust sind.

Für die verschiedenen Zielgruppen und Fragestellungen sind oftmals schon Informationsmaterialien vorhanden. In manchen Fällen gibt es außerdem bereits spezielle

Beratungsangebote oder sogar Fördermöglichkeiten. Es muss allerdings noch weiter daran gearbeitet werden, dass die jeweiligen Zielgruppen von diesen Angeboten überhaupt Kenntnis erlangen. Zum Teil wird es außerdem erforderlich sein, die Angebote noch stärker für bestimmte Zielgruppen aufzuarbeiten und lokale Ansprechpartner zu benennen.

Beratungs- und Informationsmöglichkeiten

Für **Kommunen** bietet z. B. das Service- und Kompetenzzentrum Kommunaler Klimaschutz (www.klimaschutz-in-kommunen.de) ein breites Informationsangebot rund um die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung an, u.a. mit Hinweisen auf entsprechende Wettbewerbe und Förderprogramme.

Bürger können sich je nach Anliegen z. B. beim Wupperverband, den Verbraucherzentralen oder den Städten informieren, beispielsweise im Rahmen der Bauberatung. Ausführlich mit dem Thema Klimaanpassung von Gebäuden befasst sich das 2012 erschienene Buch von Bernhard Weller, Thomas Naumann, Sven Jakubetz (Hrsg.): „Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels“.

Mit dem Thema „**Gewerbe**flächen“ im Klimawandel“ setzt sich beispielsweise die gleichnamige Broschüre auseinander, die im Jahr 2012 gemeinsam von der StädteRegion Aachen und dem Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr erarbeitet wurde. Die Online-Variante der Broschüre bietet darüber hinaus die Möglichkeit, einen KlimaCheck für das eigene Unternehmen durchzuführen (www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix).

3. Die zahlreichen Handlungsfelder aufzeigen und individuelle Konzepte entwickeln

Die Klimaveränderungen gehen mit weitreichenden Konsequenzen einher, die nicht immer auf den ersten Blick erkennbar sind. Es wird also darauf ankommen, nach und nach alle Bereiche zu identifizieren, für die eine Anpassung an den Klimawandel sinnvoll ist. Dabei kann es neben der Vermeidung von Schäden ebenso darum gehen, Chancen zu erkennen und zu nutzen.

Für die Identifizierung der zahlreichen Handlungsfelder ist das Fachwissen unterschiedlichster Akteure von Nöten, da nur sie für ihren konkreten Bereich einschätzen

können, ob und wie groß der Einfluss von Klimaveränderungen dort sein wird. Oft können schon Kleinigkeiten deutliche Auswirkungen auf Prozessabläufe haben, die bei einer groben Betrachtung leicht zu übersehen sind.

Auf Grund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen und der Vielfalt der möglichen Ansatzpunkte für Klimaanpassungsmaßnahmen, sind stets individuelle Anpassungskonzepte erforderlich, die sich auf die konkrete Situation und Problemstellung beziehen.

Abbildung 37: Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung

Wasserwirtschaft	Landwirtschaft und Boden	Biologische Vielfalt und Naturschutz	Wald und Forstwirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasser(schutz) • Abwasserbeseitigung • Talsperrenbewirtschaftung • Kühlwassерentnahme • Gewässerökologie • Trinkwasserversorgung • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten und Artenauswahl • Aussaattermine/Erntezeiten • Fruchtartenspektrum • Bodenbearbeitung (Erosion, Wasserverbrauch) • Ertragssicherheit / Absicherung von Ernteausfällen (z. B. in Folge von Hagelschlag) • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Biotopveränderungen (z. B. von Feuchtlebensräumen) • Veränderung der Artenzusammensetzung (z. B. Ausbreitung neuer Arten) • Auswirkungen auf Arten durch klimatische Stressfaktoren • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Baumartenwahl • Windwurgefährdung und Bodenerosion • Wiederbewaldungskonzepte • Waldbrandvorsorge • Veränderung der Forstsäädlinge (Art, Ausmaß, etc.) • ...
Tourismus	Gesundheit	Gewerbe und Industrie	Siedlungsbereich
<ul style="list-style-type: none"> • witterungsbedingte touristische Nachfrageänderungen • klimatisch bedingte Veränderungen des Landschaftsbildes • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • direkte und indirekte Gefährdung bei Extremwetterereignissen (z. B. Hitzebelastung, etc. oder Behinderung von Rettungswegen) • Verbreitung von Krankheitserregern (z. B. durch die Ausbreitung von Mücken und Zecken) • Bevölkerungsschutz, Gesundheitsversorgung, Pflege • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Anordnung/Stellung von Gebäuden • Standortwahl • Gestaltung von Betriebsgeländen und -gebäuden (eigene Gefährdung bzw. ausgehende Gefährdung bei Extremereignissen) • witterungsabhängige Güter und Transportwege • Mitarbeiterschutz • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Anordnung/Stellung von Gebäuden • Gebäudegestaltung (z. B. Dach- und Fassadenbegrünung, hochwasserangepasste Bauweisen) • Bebauungsgrenzen • Grünstrukturen • Wasserflächen • Bodenentsiegelung • technische Infrastruktur • soziale Infrastruktur • ...

QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

4. Vorhandene Konzepte und Partnerschaften aufgreifen

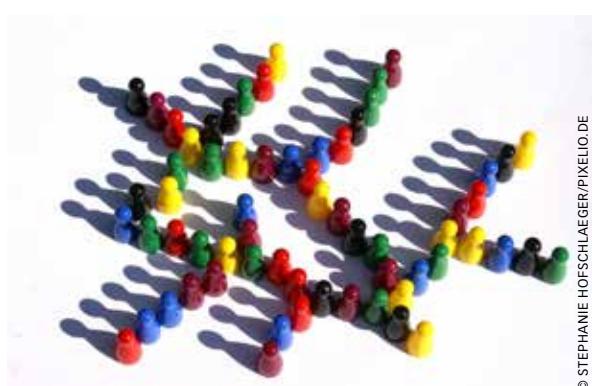
Die Städte müssen beim Thema Klimaanpassung nicht bei „Null“ anfangen, sondern es sind bereits viele Ansatzzpunkte vorhanden, auf denen aufgebaut werden kann:

- In den Kommunen liegen vielfältige Informationen, Daten und Konzepte vor, die für das Thema Anpassung relevant sind, ohne es direkt zu adressieren. Allerdings sind diese nicht immer abteilungsübergreifend bekannt. Für die Erarbeitung der Anpassungsstrategie wurde damit begonnen, eine Übersicht des vorhandenen Materials zusammenzustellen (siehe auch: Verzeichnisse, S. 166), die im Laufe des Anpassungsprozesses sicherlich noch ergänzt werden kann.
- Auch andere Akteure, wie beispielsweise der Wupperverband, haben Informationen, Daten und Konzepte, die den Anpassungsprozess in den Kommunen unterstützen können. Auch diese Dokumente sollten in die Übersicht aufgenommen werden.
- Bestehende Kooperationen, Netzwerke und Partnerschaften können ebenfalls einen guten Ausgangspunkt für Anpassungsaktivitäten bieten, so können beispielsweise bestehende Netzwerke dazu genutzt werden, gezielt bestimmte Personengruppen über den Klimawandel zu informieren.

5. Klimaanpassung als positiven Nebeneffekt nutzen

„**No regret**“ ist in der Klimawandeldebatte zu einem Modewort geworden - aber was ist damit gemeint? Viele Maßnahmen, die zur Anpassung an den Klimawandel beitragen, sind ohnehin sinnvoll und verbessern die Lebensbedingungen in den Städten. Auf Grund der nicht gänzlich auszuräumenden Unsicherheiten in Bezug auf das tatsächliche Ausmaß der Klimaänderungen sind solche Anpassungsmaßnahmen zu bevorzugen, die sich „ohne Reue“ umsetzen lassen.

Zu solchen Maßnahmen zählt zum Beispiel die Erhaltung und Entwicklung qualitätvoller Grünflächen in der Stadt oder die Reduzierung der Bodenversiegelung. Der positive Beitrag dieser Maßnahmen zur Klimaanpassung ist in diesen Fällen nur ein weiteres Argument, das für deren Umsetzung spricht.



6. Kosten und Nutzen abwägen

Bei der Umsetzung von Maßnahmen ist natürlich immer das Nutzen-Kosten-Verhältnis von entscheidender Bedeutung. (Mehr-)Kosten von Anpassungsmaßnahmen sind dabei immer in Relation zu den vermiedenen Beeinträchtigungen bzw. Schäden zu sehen.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist bei Klimaanpassungsmaßnahmen allerdings nicht leicht auszumachen, denn das Hauptziel von Klimaanpassungsmaßnahmen besteht darin, proaktiv – also vorausschauend – in der Zukunft liegende Ereignisse möglichst schadfrei zu überstehen. Es geht also in erster Linie darum, Schäden zu vermeiden, bevor sie überhaupt entstehen. Allerdings kann das exakte Ausmaß der Klimaveränderungen und der damit einhergehenden Wirkungen vorab nicht genau bestimmt werden. Es handelt sich also um hypothetische Schadensfälle, von denen weder gewusst wird, ob sie tatsächlich eintreten, noch, in welchem Umfang. Dadurch fällt es schwer, die tatsächlichen Einsparungen zu beziffern. Außerdem geht es gerade im Bereich der Klimaanpassung oftmals um einen Nutzen, der nicht in Geldwerten auszudrücken ist, wie Lebensqualität oder Gesundheit.

Unabhängig von konkreten Zahlen, kann dennoch mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass es in vielen Fällen deutlich günstiger sein wird, frühzeitig in die Schadensvermeidung zu investieren, als eingetretene Schäden im Nachgang zu beheben.

Bei der Klimaanpassung geht es außerdem nicht nur um die Vermeidung von Schäden, sondern auch das gezielte Ausnutzen von Chancen, die sich durch die Klimaveränderungen ergeben, kann sich bezahlt machen. Generell ist es sinnvoll Anpassungsmaßnahmen zu fokussieren, die in ohnehin anstehende Prozesse und Entscheidungen eingebunden werden können und bei denen kein hohes finanzielles Risiko besteht.

7. Robustheit und Flexibilität anstreben

Die Tendenzen, wie sich das Klima in den nächsten Jahrzehnten verändert wird, können im Rahmen von Klimaprojektionen bereits abgebildet werden. Die Zuverlässigkeit dieser Trends wird insgesamt als relativ hoch eingeschätzt. Einige Tendenzen, wie z. B. die Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperatur, können mit größerer Sicherheit vorausgesagt werden als andere, wie z. B. die Entwicklung von Sturmereignissen.

Welche Klimaveränderungen tatsächlich ganz konkret auf uns zukommen, lässt sich im Vorhinein aber nicht berechnen. Deshalb sollten Anpassungsaktivitäten insbesondere zwei Aspekte erfüllen:

Ziel aller Anpassungsaktivitäten sollte es sein, die **Robustheit** gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu erhöhen, also dafür zu sorgen, dass den Städten diese Auswirkungen weniger anhaben können.

Diese Robustheit lässt sich durch rein praktische Maßnahmen erhöhen, wie z. B. durch die Vermeidung besonders wetterempfindlicher Materialien bei Gebäuden oder Gestaltungselementen im öffentlichen Raum. Gleichwohl trägt auch eine gut informierte, eigenvorsorgebetreibende Gesellschaft einen erheblichen Anteil dazu bei, dass unsere Städte robuster werden.

Anpassungsmaßnahmen sollten darüber hinaus möglichst **flexibel** gehalten werden, damit diese sich der tatsächlichen Entwicklung des Klimas bzw. dem Fortschritt der Klimaprojektionen anpassen können. Und nicht nur die Klimänderungen können in anderem Ausmaß eintreten, als bisher angenommen, sondern auch die städtische und gesellschaftliche Entwicklung können kaum anders verlaufen, als es derzeit absehbar ist. Insbesondere sehr langfristige Maßnahmen sollten deshalb Handlungsspielräume offen lassen und regelmäßig daraufhin überprüft werden, ob sich die Rahmenbedingungen verändert haben.

8. Akteure informieren und motivieren

Bislang wissen viele Akteure noch gar nicht, was unter Klimaanpassung zu verstehen ist und inwieweit auch sie selbst von den Klimaveränderungen betroffen sein können. Erst wenn sie ausreichend über das Thema informiert sind, werden sie den Handlungsbedarf erkennen können und sich dazu motivieren lassen, auch selbst Maßnahmen zu ergreifen.

Zunächst stellt also die Information der Akteure die zentrale Aufgabe da. Diese Informationen müssen so aufgearbeitet sein, dass sie für verschiedene Zielgruppen verständlich sind und auch die zielgruppenspezifischen Anpassungserfordernisse ansprechen.

Außerdem muss noch eine weitere wichtige Hürde genommen werden: Die Informationen müssen den Weg zu ihren Adressaten finden! Das heißt, in den Situationen, in denen es sich anbietet, Anpassungsmaßnahmen umzusetzen, muss bekannt sein, dass es Informationen gibt und diese müssen leicht verfügbar sein.

Deshalb bietet es sich beispielsweise an, im Rahmen der Bauberatung gezielt über die Möglichkeiten zu informieren, wie Grundstücke und Gebäude „klimafit“ gemacht werden können. Neben rein freiwilligen Anreizen, ist es darüber hinaus auch möglich, über bindende Vorgaben im Rahmen des Bebauungsplans oder das Aufstellen von Geboten (z. B. Bau- oder Entsiegelungsgebote) dafür Sorge zu tragen, dass eine Auseinandersetzung mit bestimmten Anpassungsmaßnahmen erfolgen muss.

Geht es dann um die Information zu konkreten Maßnahmen, müssen Problemstellung, Lösungsweg und der eigene Nutzen klar erkennbar werden, damit eine Handlungsmotivation erzeugt werden kann.

9. Sichtbare Ergebnisse schaffen

Die Städte Solingen und Remscheid haben sich auf den Weg gemacht, um sich den Herausforderungen der Klimaveränderungen zu stellen.

Ein erster Schritt wurde mit dieser Anpassungsstrategie und der sehr aktiven Arbeit der Projektgruppe getan. Nun müssen weitere Schritte folgen, die auch nach außen sichtbar machen, wie die Kommunen mit dem Thema umgehen. Zunächst wird es darauf ankommen, sichtbare Anpassungsprojekte ins Leben zu rufen, die bestenfalls zum Mit- und Nachmachen anregen. Bei diesen Projekten sollte darüber hinaus die Vielfältigkeit des Themas zum Ausdruck kommen: Je mehr Möglichkeiten aufgezeigt werden, desto eher können auch die anderen Akteure einen Ansatzpunkt für eigene Maßnahmen entdecken. Es wird empfohlen, hierzu weitere Fördermittel für ein so genanntes „Leuchtturmprojekt“ zu beantragen (Maßnahme 10, vgl. Kap.9).

Nun gilt es für Verwaltungsmitarbeiter aus allen Abteilungen, die Bürgerschaft und Politik ebenso wie Gewerbetreibende, Dienstleister und sonstige lokale Akteure die Chancen und Potenziale der Klimaanpassung greifbar zu machen, denn sie alle können einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten.



© PETRA BORK/PIXELIO.DE

10. Auf der richtigen Ebene ansetzen

Klimaanpassung kann und muss auf vielen Ebenen ansetzen. Viele Wege führen zum Ziel, allerdings nur, wenn genügend dieser Wege beschritten werden.

Bereits auf Ebene der Gebäude sind viele Maßnahmen zur Klimaanpassung möglich, von der verstärkten Dämmung zum Schutz vor Hitze und Kälte bis hin zu überflutungssicheren Kellerfenstern. Auf Quartiersebene kann z. B. über den Bebauungsplan eine angemessene Durchgrünung oder eine klimatisch-günstige Gebäude-

stellung festgesetzt werden. Gesamtstädtisch kann Klimaanpassung bei der Flächennutzungsplanung, Masterplänen und Entwicklungskonzepten Berücksichtigung finden. Im städtischen Verbund können die jeweiligen Anpassungsmaßnahmen aufeinander abgestimmt und ggf. in ihrer Wirkung verstärkt werden. Und bereits auf Ebene der Regionalplanung kann dafür Sorge getragen werden, dass wichtige Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete und Transportbahnen von störenden Nutzungen freigehalten werden.

Abbildung 38: Maßstabsebenen für die Anpassung



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

11. „Kümmerer“ benennen

Wie schon erwähnt, ist für Klimaanpassung in der derzeitigen Verwaltungsstruktur zunächst einmal kein Fachbereich unmittelbar zuständig. Das darf natürlich nicht dazu führen, dass die Anpassungsaufgaben im alltäglichen Verwaltungsgeschehen untergehen.

Deshalb ist es sinnvoll, „Kümmerer“ zu benennen, die dafür Sorge tragen, dass Klimaanpassung dauerhaft präsent bleibt und außerdem die Übersicht darüber behalten, welche Anpassungsaktivitäten stattfinden, um beispielsweise frühzeitig Zielkonflikte und Synergien der einzelnen Aktivitäten zu identifizieren. Wichtig ist darüber hinaus, dass die Kümmerer das Thema Anpassung aktiv nach außen tragen, indem sie über die Anpassungsmaßnahmen berichten und einen Ansprechpartner für die Politik darstellen.

Dabei kann es sich um einzelne Personen handeln, z. B. in Funktion eines Klimaanpassungsmanagers, oder aber auch um Arbeitskreise, wie den bestehenden Arbeitskreis zur Entwicklung dieser Anpassungsstrategie, der sich aus verschiedenen Verwaltungsmitarbeitern zusammensetzt. Als erweiterte Struktur wäre auch ein entsprechendes Anpassungs-Netzwerk denkbar, in das die unterschiedlichsten Akteure eingebunden sein könnten.

12. Von Vorbildern lernen

Vorbilder können Interesse wecken, zum Nachahmen motivieren und aufzeigen, was alles zu erreichen ist. Genau deshalb werden auch im Bereich Anpassung an den Klimawandel gute Vorbilder gebraucht, die zeigen, wie Klimaanpassung gelingen kann.

Die Städte Solingen und Remscheid haben nun die Chance, diese Vorbildrolle einzunehmen: Für ihre Bürger, für weitere lokale und regionale Akteure sowie für andere Städte innerhalb der Region und auch darüber hinaus.

Aber auch hier muss nicht bei Null angefangen werden, sondern zunächst können sich andere Kommunen in Deutschland als Vorbild genommen werden: welche Projekte wurden dort bereits auf den Weg gebracht und welche Erfolge konnten damit bereits erzielt werden? Und sind dort Hürden aufgetreten, die von vorneherein umgangen werden können?

Darüber hinaus bietet sich aber auch die Chance, aus den eigenen Stärken heraus innovative Ideen zu entwickeln und umzusetzen. Zwar stellen nach und nach immer mehr Kommunen fest, dass die Klimaanpassung auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen Stadt ein elementarer Bestandteil ist, aber die aktive Auseinandersetzung mit der Thematik kommt erst langsam in Schwung. Das bedeutet zugleich, dass solche Städte, die sich bereits auf den Weg gemacht haben, jetzt Maßstäbe setzen und sich langfristige Wettbewerbsvorteile erarbeiten können.

Gute Praxisbeispiele

Derzeit ist die Auswahl guter Praxisbeispiele zwar noch begrenzt, aber einige kommunale und regionale Ansätze zur Klimaanpassung können beispielsweise über die KOMPASS Tatenbank des Umweltbundesamts gefunden werden: www.tatenbank.anpassung.net. In der in diesem Projekt-Rahmen ebenfalls angefertigten Broschüre „Das Klima ändert sich – Was können wir tun?“ werden außerdem einige besonders gelungene Beispiele noch einmal zusammenfassend aufgearbeitet.

Auch im Rahmen des ExWoSt-Projektes „Urbane Strategien zum Klimawandel“ werden kommunale Strategien und Potenziale im Zusammenhang mit dem Klimawandel erforscht. In insgesamt neun Modellkommunen wurden bereits entsprechende Strategien und Konzepte entwickelt (z. B. in Jena, Nürnberg und Saarbrücken). Weitere Informationen auf www.klimaexwost.de. Außerdem wurde mit dem Stadtklimalotsen ein onlinebasiertes Beratungsangebot geschaffen, bei dem sich kommunale Akteure geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen zusammenstellen lassen können und auf Praxisbeispiele verwiesen wird. Mehr dazu auf www.stadtklimalotse.net.



WWW.UMWELTBUNDESAMT.DE/UBA-INFO-MEDIEN/4229.HTML

© UMWELTBUNDESAMT



WWW.BBSR.BUND.DE



WWW1.ISB.RWTH-AACHEN.DE/KLIMAIX



WWW.BBSR.BUND.DE

© BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG



6 REGIONALPLANERISCH RELEVANTE SIEDLUNGSFLÄCHEN

Die Bezirksregierung Düsseldorf befindet sich seit 2010 in einem Prozess zur Neuaufstellung des Regionalplans. Dieser Prozess ist unter anderem durch die anstehende Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans und die Neugliederung des Planungsraumes erforderlich geworden, bei der die Bezirksregierung Düsseldorf Teile ihrer Planungsregion an den Regionalverband Ruhr abgetreten hat.

Die Fortschreibung des Regionalplans Düsseldorf soll noch 2013 in das formelle Verfahren eintreten. In einem vorgelagerten informellen Verfahren erhielten die Teilregionen des Planungsraumes die Möglichkeit, zu für sie wichtige Themen regionale Konzepte oder Positionspapiere zu erarbeiten, deren Ergebnisse in das formelle Verfahren einfließen. Das Bergische Städtedreieck hat hierzu folgende sechs Konzepte bzw. Positionspapiere erarbeitet: Regionales Gewerbe- flächenkonzept, Regionales Positionspapier Wohnen, Regionales Positionspapier Infrastruktur, Regionales Positionspapier Freizeitwirtschaft und Kulturlandschaft sowie zwei regionale Klimaschutzteilkonzepte zu den Potenzialen der Erneuerbaren Energien in den Städten Remscheid, Solingen und Wuppertal sowie zur Anpassung an den Klimawandel für die Städte Solingen und Remscheid (vorliegendes Gutachten).

Der Gutachter war daher gleich zu Projektbeginn im Dezember 2011 aufgefordert, bis Mitte Februar einen Entwurf des Bausteins der für den Regionalplan bedeutsamen Aspekte zu erarbeiten, da die Positionspapiere noch vor den Gesprächen mit der Regionalplanung in den Städten mit Verwaltung und Politik erörtert werden mussten. Dementsprechend wurde der Zeitplan angepasst und ein erster Zwischenbericht zum AP5 noch im Februar 2012 vorgelegt. Nach Annahme durch die Stadträte von Solingen, Remscheid und Wuppertal wurde der 1. Zwischenbericht auf den Internetseiten der Stadt Remscheid veröffentlicht.

Nachdem die Analysen des Klimaschutzteilkonzepts „Anpassung“ nun wie ursprünglich vorgesehen abgeschlossen sind, wird der ursprüngliche Gedanke des AP 5 in diesem Kapitel noch einmal aufgegriffen, indem potenzielle Siedlungsflächen, die im Zusammenhang mit der Neuaufstellung des Regionalplans stehen, mit den Analyseergebnissen aus den Themenfeldern Hitze, Starkwind und multifunktionaler Freiraum überlagert werden.

Klimawirkungen von Neubauplänen

Die Klimaverträglichkeit von Neubauplänen erstreckt sich auf drei verschiedene Wirkungsbereiche:

1. Die Wirkungen der Änderungen des Klimas auf den Untersuchungsraum, in Form
 - schleichender Änderungen (z. B. Durchschnittstemperatur, mittlerer Niederschlag im Sommer/Winter, etc.) oder
 - einer zunehmenden Intensität und Häufigkeit extremer Wetterereignisse (z. B. Hitzewellen, Starkregenereignisse, Starkwind, extreme Schneemengen, Hagel, etc.).
2. Die durch die Lage bedingte Anfälligkeit der Fläche selbst, z. B.
 - wenn die Fläche an einen steilen Hang grenzt, der im oberliegenden Bereich stark versiegelt ist: bei Starkregen sind dann Sturzbäche möglich, die Straßen und Grundstücke überströmen können.
 - wenn diese in einem stark versiegelten Siedlungsbereich liegt, der bei austauscharmen Wetterlagen zur Bildung von Hitzeinseln neigt und damit negative siedlungsklimatische Effekte für die Nutzer zu erwarten sind.
 - wenn die Fläche auf einer windexponierten Anhöhe liegt und durch Böen oder umliegende Baumbestände Beeinträchtigungen der Nutzung oder Erreichbarkeit möglich sind.



Abbildung 39: Übersicht der betrachteten regionalplanerisch relevanten Siedlungsflächen

3. Mögliche negative Wirkungen, die eine Fläche auf die nähere räumliche Umgebung haben könnte, z. B.

- wenn die durch sie verursachten Versiegelungen und Baustrukturen negative Auswirkungen auf das Siedlungsklima benachbarter Bereiche haben könnte, indem sie die Bildung von Hitzeinseln verstärken.
- wenn die Fläche in einer Frischluftschneise liegt und in austauscharmen, tropischen Nächten die Versorgung anderer Siedlungsbereiche mit kühler Frischluft unterbricht.
- wenn die Neubaufläche durch die Versiegelung bei dem Abfluss von Starkregen zu einer Überforderung der vorhandenen Kanalisation führen könnte bzw. oberhalb anderer Siedlungsflächen liegt und dadurch ggf. die Entstehung von Sturzbächen fördern könnte.

Da es sich bei den hier zu betrachtenden Flächen vorwiegend um potenziell neu zu bebauende Flächen handelt, kann zu den Anfälligkeiten der Nutzer der betreffenden Flächen, die jetzt noch nicht feststehen, nur wenig gesagt werden. Es können aber in einigen Fällen Hinweise gegeben werden, worauf bei einer möglichen späteren Planung geachtet werden kann, um die potenzielle Betroffenheit der Fläche selbst wie auch der

in räumlichem Zusammenhang stehenden Raumfunktionen und Nutzungen so gering wie möglich zu halten.

Der Vorteil eines planerischen „Klima-Checks“ für Neubauflächen ist, dass auf diese Weise die ermittelten (potenziellen) Klimasensitivitäten durch Aktivierung des Anpassungspotenzials eliminiert werden können. So kann die Stadtplanung beispielsweise gezielt Einfluss auf die spätere Klimasensitivität nehmen, indem sie durch die Festlegung der städtebaulichen Struktur, durch die Gestaltung von Grün- und Wasserflächen oder auch durch das Vorsehen von Notentwässerungswegen oder ähnlichem die Flächen angemessen vorbereitet.

Für die folgenden Gegenüberstellungen wurde die für den vorgezogenen Zwischenbericht zum AP5 vom Januar 2012 vorgelegte Liste potenzieller Siedlungsflächen noch einmal überarbeitet. Bei der folgenden Darstellung ist zu beachten, dass die Flächen hier in einem verhältnismäßig großen Maßstab abgebildet werden (1:5000) und auf z.T. unterschiedlichen Datengrundlagen beruhen (FNP, GEP 1999). Dabei kann es zu Ungenauigkeiten in der Abgrenzung der Flächen zum Luftbild kommen.

6.1 POTENZIELLE SIEDLUNGSFLÄCHEN SOLINGEN

Flächenauswahl

Die Stadt Solingen hat für das vorliegende Gutachten drei Arten von Flächen ausgewählt:

1. Gewerbegebiete: Die Bereitstellung von Gewerbegebieten für die räumliche Erweiterung der heimischen Wirtschaft stellt aus verschiedenen Gründen eine drängende Frage der Stadtentwicklung dar. Neben der bewegten Topographie mit mehreren in Ost-West-Richtung verlaufenden Taleinschnitten und dazwischenliegenden Hü-

gelkämmen stellt auch das Tal der Wupper im Osten der Stadt ein Problem dar. Das Angebot möglicher Gewerbegebiete, die die allgemeinen Anforderungen einer ausreichenden Größe, eines nicht zu großen Gefälles und eines hinreichenden Abstandes von Emissionsquellen zur Wohnbebauung erfüllen, ist von vornherein begrenzt. Bei den aufgelisteten Flächen handelt es sich um neu zu bebauende Freiflächen.

Flächen, die für eine gewerbliche Nutzung in Betracht kommen

Flächencharakteristik

Flächenbezeichnung	Bodlenberg Süd
Regionalplan (IST)	Freiraum
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft, Fläche für Wald
Flächengröße	10,4 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft/Wohnen (Einzelgebäude)
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche
Besondere Eigenschaften/Anmerkung	

Klimawandel-Check

Hitze	Nein
Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.

Flächencharakteristik

Flächenbezeichnung	Buschfeld
Regionalplan (IST)	ASB, Freiraum
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft
Flächengröße	17,2 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche
Besondere Eigenschaften/Anmerkung	

Hitze	Nein. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche minimieren.
Starkwind/Sturm	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.

2. Regionalplan-Flächen Wohnen: Im derzeitigen Regionalplan (GEP 99) sind allgemeine Siedlungsbereiche (ASB) ausgewiesen, die auf Ebene der Regionalplanung für eine langfristige Siedlungsentwicklung vorgesehen sind. Im Flächennutzungsplan der Stadt Solingen sind diese Flächen noch nicht als Bauflächen erfasst.

3. Wohnbauflächen: Diese Gruppe umfasst Wohnbauflächen, die bereits heute im Flächennutzungsplan enthalten sind und die, je nach angenommener Dichte, rechnerisch mindestens 50 Wohneinheiten aufnehmen können. Sie zeichnen sich durch ihre integrierte Lage aus, d. h. sie fügen sich zu mehreren Seiten in das vorhandene Siedlungsgefüge ein.

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Gebiete mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Fürkelrath II	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	GIB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: gewerbliche Baufläche	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	9,1 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche		
Besondere Eigenschaften/Anmerkung			

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Keusenhof	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	GIB	Starkwind/Sturm	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: gewerbliche Baufläche	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	10,6 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche		
Besondere Eigenschaften/Anmerkung			

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Neuenhaus	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Grünfläche/Spielplatz, Fläche für die Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	8 ha		
Derzeitige Nutzung	Spielplatz/Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche		
Besondere Eigenschaften/Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit	Starkwind-Betroffenheit	Multifunktionaler Freiraum
Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.	Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.	Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.
Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.	Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an.	Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.
Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.	Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.	Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Piepersberg West	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	GIB	Starkwind/Sturm	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: gewerbliche Baufläche	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	6 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Schrodtberg	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	GIB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: gewerbliche Baufläche	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	9,2 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft/Sportplatz/Brache		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbliche Baufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächen, die für eine Wohnnutzung in Betracht kommen und im Regionalplan als allgemeine Siedlungsbereiche (ASB) dargestellt sind

Flächencharakteristik

Flächenbezeichnung	Börsenstraße Ost
Regionalplan (IST)	ASB
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft
Flächengröße	4,9 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	

Klimawandel-Check

Hitze	Nein
Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.

Flächenbezeichnung	Börsenstraße West
Regionalplan (IST)	ASB
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft
Flächengröße	12,2 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	

Hitze	Nein
Starkwind/Sturm	Nein
Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.

Flächenbezeichnung	Brockenberg
Regionalplan (IST)	ASB
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft
Flächengröße	5,3 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	Vorschlag zur Erweiterung der ASB-Fläche auf ca. 5,3 ha

Hitze	Nein
Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Multifunktionaler Freiraum	Nein, die Fläche grenzt aber an solche Bereiche an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative Wirkungen auf die Freiraumfunktionen der benachbarten Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen, grenzt aber unmittelbar an solche Bereiche an.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Dornsiepen	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	9,4 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigen-schaften/ Anmerkung	Vorschlag zur Reduzierung des ASB auf ca. 9 ha		

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Hossenhaus	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Nein
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	1,4 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigen-schaften/ Anmerkung	Reduzierung der ASB-Fläche		

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Im Wöll	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an einen Bereich mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	3,1 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigen-schaften/ Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Katternberg	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Nein
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbaufläche, Fläche für die Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	1,5 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	Reduzierung der ASB-Fläche		

Flächenbezeichnung	Neuenhaus, Siepen	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an einen Bereich mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB		... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Fläche für die Landwirtschaft	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	4,4 ha		... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	Teilfläche für Wohnnutzungen		

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächen, die für eine Wohnnutzung mit mehr als 50 Wohneinheiten in Betracht kommen und im FNP als Wohnbauflächen dargestellt sind

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Eckstumpf	Hitze	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB		... auf angepasste Bauweisen wertlegen und Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung ergreifen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbaufläche, Fläche für Gemeinbedarf	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	5,4 ha		... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung	Umring ca. 8,4 ha; tatsächlich nutzbar ca. 5,4 ha		
Flächenbezeichnung	Friedenstraße	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB		... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Bauleitplanung (IST)	Bebauungsplan vorhanden	Starkwind/Sturm	Nein
Flächengröße	1,5 ha		
Derzeitige Nutzung	Restflächen in Siedlungslagen	Multifunktionaler Freiraum	Nein
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			
Flächenbezeichnung	Grundstraße	Hitze	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB		... auf angepasste Bauweisen wertlegen und Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung ergreifen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbaufläche	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	3 ha		... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft, Lagerplatz	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit



Die Fläche liegt in einem Bereich mit einer erhöhten Hitze-Betroffenheit.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt in einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor.



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen.



Die Fläche liegt in einem Bereich mit einer erhöhten Hitze-Betroffenheit.



Die Fläche liegt in einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Meigener Straße	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbaufläche	Multifunktionaler Freiraum	Nein, die Fläche grenzt aber an solche Bereiche an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative Wirkungen auf die Freiraumfunktionen der benachbarten Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.,
Flächengröße	6 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			
Flächenbezeichnung	Paul-Röltgen-Straße	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbaufläche	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	1,1 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			
Flächenbezeichnung	Riefnacken	Hitze	Nein. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... .. negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Nein
Bauleitplanung (IST)	Bebauungsplan vorhanden	Multifunktionaler Freiraum	Nein
Flächengröße	3,7 ha		
Derzeitige Nutzung	Restflächen in Siedlungslagen, Grabeland		
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

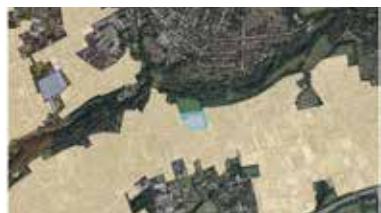
Multifunktionaler Freiraum



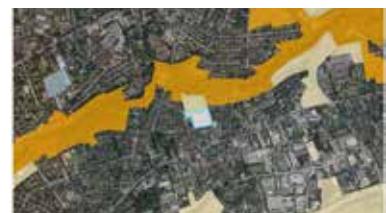
Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen, grenzt aber unmittelbar an solche Bereiche an.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an.



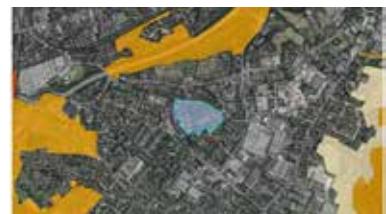
Die Fläche liegt in einem Bereich, der vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor.



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Weyerstrasse	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB		... negative siedlungsklimatische Wirkungen auf benachbarte Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnbauflächen	Starkwind/Sturm	Nein, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	2 ha		... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Nein, die Fläche grenzt aber an solche Bereiche an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Vorgesehene Nutzung	Wohnbaufläche		... negative Wirkungen auf die Freiraumfunktionen der benachbarten Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.
Besondere Eigenschaften/ Anmerkung			

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.

Starkwind-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Starkwind vor, die Fläche grenzt aber unmittelbar an Bereiche mit erhöhter Starkwind-Betroffenheit an.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen, grenzt aber unmittelbar an solche Bereiche an.

6.2 POTENZIELLE SIEDLUNGSFLÄCHEN REMSCHEID

Flächenauswahl

In Remscheid ist am 23.12.2010 der neue Flächennutzungsplan (FNP 2010) in Kraft getreten. Zusammen mit dem umfangreichen Katalog an potenziellen Flächen aus der Diskussion um das Regionale Gewerbegebietkonzept lag eine relativ große Zahl an Flächenvorschlägen vor, die für den KlimaCheck in Frage kamen. Ausgewählt wurden schließlich sechs potenzielle neue Gewerbegebiete, ein Siedlungsbereich mit vorhandenen Wohn- sowie betrieblichen Nutzungen, sowie eine bebauten Gewerbefläche mit Reaktivierungsbedarf.

Grund hierfür ist einerseits der starke prognostizierte und bereits heute spürbare Bevölkerungsrückgang, der eine nennenswerte Nachfrage nach Wohnbauland über die bestehenden Reserven und Nachnutzungspotenziale hinaus nicht erwarten lässt. Der zweite Grund für die vorrangige Betrachtung von Gewerbegebieten ist zunächst die Wirtschaftsstruktur (u.a. Kompetenzfeld „Metallverarbeitung“), mit einer expansiven Flächenanspruchnahme, die eine weitere Nachfrage nach bislang unbewohnten Bereichen erwarten lässt. Gleich-

Flächencharakteristik

Flächenbezeichnung	Alexanderstraße
Regionalplan (IST)	GIB
Bauleitplanung (IST)	
Flächengröße	14,3 ha
Derzeitige Nutzung	Wohnbebauung, Mischnutzungen, Betriebe, Sonderstandorte, im Südosten Freiraum
Vorgesehene Nutzung	ASB
Restriktionen	
Besondere Eigenschaften/Anmerkung	

Klimawandel-Check

Hitze	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
... auf angepasste Bauweisen wertlegen und Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzelastung ergreifen.	
Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.	
Multifunktionaler Freiraum	Nein, die Fläche grenzt aber an solche Bereiche an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
... negative Wirkungen auf die Freiraumfunktionen der benachbarten Siedlungsbereiche möglichst vermeiden.	

Flächenbezeichnung	Blume
Regionalplan (IST)	GIB/ Freiraum
Bauleitplanung (IST)	Bebauungsplan 595 ist unwirksam
Flächengröße	21 ha
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft
Vorgesehene Nutzung	Allgemeine gewerbeorientierte Siedlungsbereichsentwicklung, partielle Verkleinerung des GIB
Restriktionen	
Besondere Eigenschaften/Anmerkung	

Hitze	Nein
Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.	
Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.	

zeitig lässt die Topografie, ähnlich wie in Solingen, nur begrenzt weitere geeignete Gewerbegebiete ausreichender Größe zu.

Bei der weiteren Eingrenzung und Auswahl der konkreten Flächen wurden zunächst Flächen bevorzugt, die bisher nicht bebaut sind und die entweder nicht im Regionalplan als ASB oder GIB dargestellt sind oder die umgewidmet werden sollen. Ergänzend wurden anschließend einige Flächen ausgewählt, die zur Be-

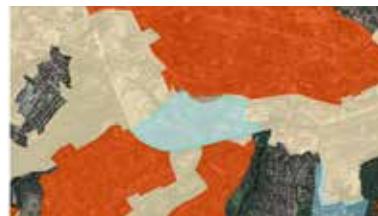
standsanpassung des Regionalplanes oder wegen anstehender Restrukturierungsmaßnahmen von Interesse sind. Diese sowie zwei bebaute Bereiche wurden im Rahmen des vorgezogenen AP 5 (regionalplanbedeutsame Aspekte) bereits einer detaillierteren Betrachtung unterzogen und sind für den Klima-Check gemäß fortgeschriebenem Planungsstand herangezogen worden.

Hitze-Betroffenheit



Die Fläche liegt in einem Bereich mit einer erhöhten Hitze-Betroffenheit.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt in einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen, grenzt aber unmittelbar an solche Bereiche an.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt in einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Flächencharakteristik		Klimawandel-Check	
Flächenbezeichnung	Borner Straße	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	Freiraum mit Grundwasser- und Gewässerschutz, tw. auch Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Landwirtschaft, Wald	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	12,9 ha		
Derzeitige Nutzung	Grünland/Landwirtschaft/Wald		
Vorgesehene Nutzung	Emittierende Produktion: teilweise; nicht störendes GE: ja; Büro / Dienstleistung: ja		
Restriktionen	Landschaftsschutz		
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung	Steigungsverhältnisse von tw. mehr als 10 %.		
Flächenbezeichnung	Gleisdreieck	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	GIB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Flächengröße	9 ha		
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbe		
Restriktionen			
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung			
Flächenbezeichnung	Hastener Straße	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung... ... auf angepasste Bauweisen und Bautechniken Wert legen.
Bauleitplanung (IST)	FNP: G	Multifunktionaler Freiraum	Nein
Flächengröße	1,3		
Derzeitige Nutzung	Brache		
Vorgesehene Nutzung	GE, nicht störend		
Restriktionen	Integrierte Lage		
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung	Umfangreiche Restrukturierung		

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



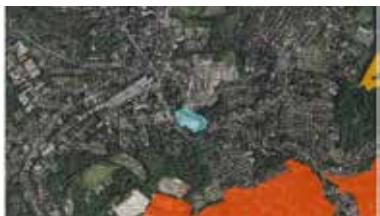
Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



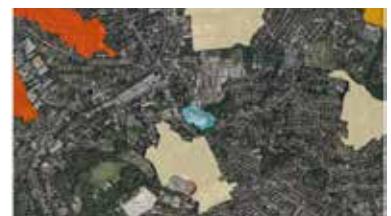
Die Fläche liegt in einem Bereich, der vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche übernimmt keine vielfältigen Freiraumfunktionen, grenzt aber an solche Bereiche an.

Flächencharakteristik

Klimawandel-Check

Flächenbezeichnung	Knusthöhe	Hitze	Nein, die Fläche grenzt aber an einen Bereich mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an. Daher bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Regionalplan (IST)	ASB	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Bauleitplanung (IST)	FNP: Wohnen	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	20,4 ha		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Derzeitige Nutzung	Freiraum/Landwirtschaft		
Vorgesehene Nutzung	Wohnen bzw. Gewerbe (nicht störend)		
Restriktionen	WZS III, WZS II angrenzend, schwierige Versickerungsverhältnisse		
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung	Biotopverbundstrukturen über Heckensystem		
Flächenbezeichnung	Luckhausen	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	Freiraum mit Schutz der Natur	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Bauleitplanung (IST)	FNP: Landwirtschaft	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	6 ha; 2,2 ha auf der östlichen Ergänzungsfläche		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Derzeitige Nutzung	Grünland		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbe (Erweiterung)		
Restriktionen	FFH im 300m-Radius, Grenzbereich zu Wuppertal		
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung			
Flächenbezeichnung	Überfeld	Hitze	Nein
Regionalplan (IST)	Freiraum	Starkwind/Sturm	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Bauleitplanung (IST)	z.T. FNP	Multifunktionaler Freiraum	Ja. Bei einer möglichen Entwicklung und Bebauung...
Flächengröße	6,6 ha		... umgebende Freiraumfunktionen möglichst erhalten.
Derzeitige Nutzung	Landwirtschaft/Wald/Grünland		
Vorgesehene Nutzung	Gewerbe, langfristiger Erweiterungsbedarf		
Restriktionen	Sensibler Freiraumbereich, Herstellung der Verträglichkeit ökologisch und stadtgestalterisch erforderlich		
Besondere Eigen-schaften/Anmerkung	Topographisch höchste Lage in Remscheid		

Hitze-Betroffenheit



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor, die Fläche grenzt aber an Bereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit an.

Starkwind-Betroffenheit



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.

Multifunktionaler Freiraum



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



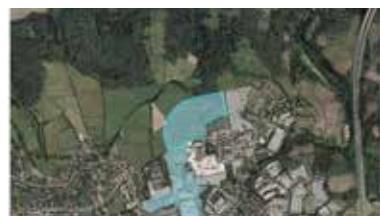
Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



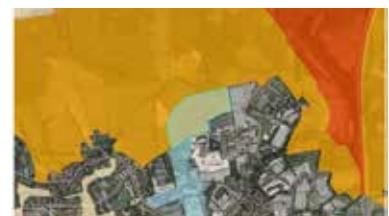
Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.



Es liegt keine direkte Betroffenheit gegenüber Hitze vor.



Die Fläche liegt einem windexponierten Bereich.



Die Fläche liegt in einem Bereich, der sehr vielfältige Freiraumfunktionen übernimmt.

Klimaanpassung in der Regionalplanung

Im gleichen Maße, wie Städte und Gemeinden sich mit den zu erwartenden Herausforderungen des Klimawandels auseinandersetzen, ist auch die Regionalplanung als übergeordnete Planungsebene aufgefordert, dieses Thema aufzugreifen. Schon die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel betont, dass die Regionalplanung (zusammen mit der Bauleitplanung) am Anfang der Risikovermeidungskette steht, „da sie räumliche Vorsorgekonzepte entwickeln, die Planungsdokumente hohe Bestandsdauer und rechtliche Verbindlichkeit besitzen und bis zur praktischen Umsetzung der Planinhalte teilweise lange Vorlaufzeiten entstehen“ (Bundesregierung 2008). Das Raumordnungsgesetz enthält einen bundesgesetzlichen Grundsatz der Raumordnung, nach dem den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes Rechnung zu tragen ist, sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen (§2 Abs.2 Nr. 6 ROG).

Die Regionalplanung im Regierungsbezirk Düsseldorf befasst sich bereits im Gebietsentwicklungsplan von 1999 intensiv mit den Themen Klimaökologie und Hochwasserschutz. In ihren Leitlinien zur Regionalplanfortschreibung schreibt sie: „Die räumlichen Erfordernisse der Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind bei textlichen und graphischen Festlegungen in den Bereichen Siedlung und Freiraum jeweils mitzubedenken. Neue graphische Darstellungskategorien speziell zur Klimaanpassung sollen jedoch nicht vorgesehen werden, sondern allenfalls allgemeine textliche Ausführungen“.

Es stellt sich die Frage, ob und wie der Klimawandel und Fragen der Anpassung bei der aktuellen Novellierung des Regionalplans angemessen berücksichtigt werden kann: In den vergangenen Jahren sind zahlreiche Forschungs- und Modellvorhaben durchgeführt worden, die viele Fragen zum möglichen Umgang mit dem The-

ma Klimaanpassung in der Regionalplanung angesprochen und Lösungsvorschläge entwickelt haben. Der Abschlussbericht des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel (KlimaMORO) mit dem Titel „Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen?“ (erschienen im Janur 2013 in der BBSR-Reihe Forschungen Nr. 157) benennt drei Kernbestandteile der regionalen Klimaanpassung: Klimawandel-Governance, Analyse und Bewertung sowie Strategie und Umsetzung. Dieser Dreiklang verbirgt sich auch in dem hier vorliegenden stadtregionalen Gutachten.

Klimaanpassung gibt es nicht von der Stange. Jede Region, jede Stadt hat ihre eigenen strukturellen Rahmenbedingungen in klimatischer, naturräumlicher, baulicher, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher Hinsicht. Sie determinieren die Klimawandel-Betroffenheit in Stadt und Region. Die fundierte Aufarbeitung dieser Rahmenbedingungen ist unverzichtbarer vorbereitender Bestandteil für eine spätere Berücksichtigung des Klimawandels in den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung im Regionalplan. Der im Begriff „Klimawandel-Governance“ enthaltene Kommunikationsprozess zwischen den verschiedenen Akteuren - Regionalplanung, Fachplanungen, Kommunen, Verbände usw. - dient der Fokussierung auf die wesentlichen regionsspezifischen Fragestellungen und zur Entwicklung wie auch Umsetzung konkreter Lösungswege.

Ein zweiter wesentlicher Punkt ist die Bereitstellung geeigneter Daten und Informationen, um die Klimawandel-Betroffenheit in der Region mit einer angemessenen Genauigkeit abilden zu können. Die aktuelle Fachdiskussion hat herausgearbeitet, dass die mit Klimamodellen und Projektionen verbundenen Ungewissheiten aus methodischen Gründen systematisch nicht eliminiert werden können, was aber keinesfalls Anlass dazu sein darf, den Klimawandel gar nicht in der Regionalplanung zu berücksichtigen. Vielmehr ist es für die Regionalpla-

HANDLUNGSFELD	VORSCHLÄGE FÜR GEBIETSKATEGORIEN BZW. ZIELE UND GRUNDSÄTZE DER RAUMORDNUNG MIT ANPAS-SUNGSBEZUG
Siedlungsstruktur/ Siedlungsklima/ Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> Darstellung besonders hitzegefährdeter Bereiche und von Bereichen mit hoher sozioökonomischer Vulnerabilität Hinweis auf bioklimatische Auswirkungen verdichteter Bauweise bei Festlegungen zu Siedlungsformen (Zentrale Orte, Siedlungssachsen, etc.)
Wasserhaushalt und Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz: Darstellung erweiterter Hochwasserschutzzonen (HQ100 und HQextrem auch im Bestand) sowie von Siedlungsbereichen mit Risiken von Sturzfluten Vorsorgende Erweiterung von Vorbehaltsgebieten zum Trinkwasserschutz
Natur und Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> Freiräume und Landschaftsbereiche mit besonderen Funktionen und Nutzungsanforderungen (z. B. Wasser- bzw. Winderosionsgefährdung, Erhalt und Verbesserung des Wasserrückhaltes, Frisch- und Kaltluftentstehung bzw. Abflussbahnen) Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft: Sicherung künftig potenziell bedeutsamer Flächen für Natur und Landschaft Ergänzung des Funktionsumfanges von multifunktionalen Regionalen Grünzügen um stadtclimatologische Bedeutung und Erholungsfunktion
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> Festlegungen zu Standorten und Trassen für die Infrastruktur: Standorte und Trassen der Infrastruktur mit geringer Exposition bzw. Gefährdung durch extreme Wetterereignisse bzw. Gebiete zum Schutz kritischer Infrastrukturen Planungshinweis „Verbesserung des Wasserrückhalts oberhalb der Siedlungs- und Industriegebiete mit überörtlich bedeutsamer kritischer Infrastruktur“
Landwirtschaft/ Forstwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Flächen für die Landwirtschaft: Vorbehaltsgebiete bei Böden mit hohem Standortpotenzial; Verzicht auf Vorbehalt bei sandigen oder erosionsgefährdeten Böden Regional bedeutsame Schwerpunktbereich für den Waldumbau als „Sanierungsbedürftige Bereiche der Landschaft“, auch vor dem Hintergrund der Waldbrandgefahr

Abbildung 40: Möglichkeiten der Berücksichtigung von Klimaanpassung im Regionalplan: Ergebnisse aus KlimaMORO

QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH BBSR 2013, S. 77 (GEKÜRZT)

nung hinreichend, sich auf robuste Trendaussagen zum künftigen Klima zu stützen und den Stand des Wissens einschließlich der von Modellen ausgegebenen Bandbreite möglicher künftiger Klimazustände transparent zu machen.

Die räumliche Analyse der Klimawandel-Betroffenheit kann dann, wie auch in dem vorliegenden Gutachten, in der Regel auf der Grundlage von aktuellen Klima- und Strukturdaten durchgeführt werden. Zur Analyse der Exposition ist es erforderlich, technisch und methodisch aktuelle Analysen zu den mit Klimawirkungen verbundenen Parametern Temperatur und Niederschlag zu erstellen, um z. B. die Handlungsfelder Siedlungsklima/Hitze und Folgen für die Gesundheit, Starkregen/Hochwasser und Folgen für Siedlungs- und Gewerbegebiete sowie Infrastruktur oder schlechende Klimaänderungen und Folgen für Natur, Wasserhaushalt, Land und Forstwirtschaft angemessen berücksichtigen zu können. Projektionen und Vorausberechnungen zum Klimawandel, aber auch zur Entwicklung von Demographie sowie Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sollten anschließend bei der Interpretation des Status Quo zur längerfristigen Anpassungsplanung herangezogen werden. Materialien zur Klimafolgenbewertung werden derzeit beim BBSR in einem „Leitfaden regionale Klima-

folgenbewertung“ zusammengestellt, der Vorschläge unterschiedlicher Intensitätsstufen für das mögliche Vorgehen im Rahmen einer regionalen Klimafolgenbewertung enthalten wird. Auch in der BBSR-Online-Publikation 21/2011 „Vulnerabilitätsanalyse in der Praxis“ sind verschiedene mögliche Vorgehensweisen bei der Durchführung entsprechender Vulnerabilitätsanalysen dokumentiert, die auf den Erfahrungen im Vorhaben KlimaMORO beruhen.

Die Ergebnisse der Klimafolgenbewertung sind anschließend mit dem ihnen angemessenen Gewicht in die Planungsentscheidungen einzubeziehen. Sofern die Analysen der Klimawandel-Betroffenheit eine ausreichende räumliche Differenzierung erlauben, sollten Anpassungsziele durchaus auch grafisch aufbereitet werden, etwa über Ergänzungskarten.

Im Rahmen des KlimaMORO ist weitgehend übereinstimmend erkannt worden, dass Klimaanpassung als monofunktionales Ziel der Raumordnung in aller Regel nicht tragfähig ist. Großes Potenzial kann der Klimawandel aber z. B. als zusätzlicher Begründungskomplex zur Untermauerung der Bedeutung multifunktionaler regionaler Grünzüge haben. Weitere Vorschläge sind der Tabelle zu entnehmen.

7 KONZEPT ZUR ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Der Klimawandel betrifft alle Lebensbereiche, deshalb stellt die Öffentlichkeitsarbeit ein unverzichtbares Element bei der Umsetzung der Anpassungsstrategie dar. Eine öffentlichkeitswirksame Darstellung der Aktivitäten rund um das Thema Klimaanpassung erfüllt mehrere Funktionen:

- **Erzeugung von Aufmerksamkeit:** Der Leitsatz „Tue Gutes und rede darüber“ hat sich in der Öffentlichkeitsarbeit etabliert. Eine konsequente Information der Öffentlichkeit bedeutet zunächst einmal unmittelbare Werbung für das Thema selbst: Die Öffentlichkeit wird darüber in Kenntnis gesetzt, dass überhaupt etwas im Bereich Klimaanpassung passiert und zugleich wird die Wichtigkeit des Themas für die bereits aktiv gewordenen Akteure betont. Das regt wiederum zum Nachdenken an: Wenn Klimaanpassung für die anderen so wichtig ist, kann das Thema dann vielleicht auch für mich wichtig sein? Gleichzeitig haben Klimaanpassungsmaßnahmen ganz klar das Ziel, einen positiven Beitrag zu leisten, entweder indem Schäden abgewendet werden oder sich ergebende Chancen genutzt werden. Öffentlichkeitsarbeit bedeutet in diesem Fall deshalb auch, unmittelbar Werbung für die beteiligten Akteure, die durch ihr Engagement etwas Gutes tun. Außerdem bestimmt die Berichterstattung mit darüber, wie Aktivitäten und Themen von außen wahrgenommen werden. Eine gut gemachte Öffentlichkeitsarbeit kann also einen entscheidenden Beitrag zur Akzeptanz liefern.
- **Würdigung des Engagements der Beteiligten und Förderung von Austauschprozessen:** Wie bereits erwähnt, dient die Öffentlichkeitsarbeit auch zur Eigenwerbung der beteiligten Akteure. Indem ihr Engagement entsprechend gewürdigt wird, steigt die Bereitschaft, sich (weiterhin) aktiv in die Arbeit einzubringen. Da auch die Akteure selbst im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit die Möglichkeit erhalten, sich über weitere stattfindende Aktivi-

täten zu informieren, wird der Austausch von Anregungen und Ideen gefördert und die Vernetzung der Aktivitäten und Akteure unterstützt.

- **Motivation weiterer Akteure zum Nach- und Mitmachen:** Oberstes Ziel der Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaanpassung ist es, möglichst viele Akteure über den Klimawandel zu informieren, ihnen ihre eigene Betroffenheit bewusst zu machen und sie zum eigenen Handeln zu motivieren.

Kriterien für eine gelungene Öffentlichkeitsarbeit

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sollte die Öffentlichkeitsarbeit folgende Kriterien erfüllen:

- zielgruppenspezifische Aufarbeitung
- vielfältige Verbreitungswege
- kontinuierliche Information – „gegen das Vergessen“
- Information bei akuten Ereignissen
- Erkennbarkeit durch ein Corporate Design

Klimaanpassung ist ein weites Feld, daher ist es erforderlich, Informationen für bestimmte Zielgruppen zusammenzustellen, um eine Informationsflut zu vermeiden. Die Eingrenzung der Informationen ermöglicht außerdem eine zielgruppenspezifische Aufarbeitung, die sich z. B. an den unterschiedlichen Wissensständen der Akteure orientiert.

Abbildung 41: Übersicht: Öffentlichkeitsarbeit



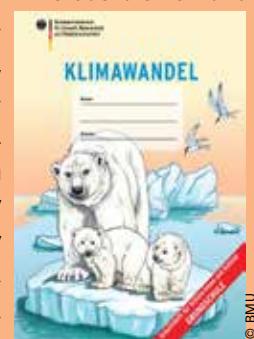
QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG

Kinder und Jugendliche

Die Kinder und Jugendlichen sind diejenigen, die von den Auswirkungen der Klimaveränderungen am stärksten betroffen sein werden. Insbesondere für sie stellt der Klimawandel einen zentralen Einflussfaktor auf ihr zukünftiges Leben dar. Deshalb ist es besonders wichtig, diese Generation über den Klimawandel und seine Folgen zu informieren und gleichzeitig Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Auswirkungen der Klimaveränderungen abgemildert werden können oder sogar als Chance zu nutzen sind. Interessierte und informierte Kinder und Jugendliche bieten außerdem das Potenzial, auch ihre Familien für die Thematik zu begeistern.

Kinder und Jugendliche sollten im Rahmen ihrer schulischen Ausbildung an das Thema Klimawandel herangeführt werden, indem z. B. entsprechende Unterrichtseinheiten gestaltet oder Schulprojekte, wie die klimaangepasste Gestaltung des Pausenhofs, angeboten werden. Darüber hinaus können auch Freizeitaktivitäten das Thema Klimaanpassung aufgreifen, beispielsweise indem entsprechende Ferienangebote geschaffen werden, wie Erlebnisführungen zu „Anpassungsstationen“ innerhalb der Städte. Eine weitere gute Möglichkeit Groß und Klein den Einfluss klimatischer Veränderungen vor Augen zu führen, sind Phänologische Gärten: In solchen Gärten werden die Vegetationsphasen von Pflanzen beobachtet und dokumentiert. Pflanzen reagieren stark auf Klimaveränderungen und sind deshalb gut als Indikatoren geeignet. Langfristig können so z. B. Verschiebungen der Blütezeiten und Fruchtreife beobachtet werden, aber auch die Auswirkungen von konkreten Wetterereignissen auf einzelne Vegetationsstadien. Seit 1951 führt der Deutsche Wetterdienst dazu eine großangelegte deutschlandweite Untersuchung zu insgesamt 45 Pflanzenarten durch, an der sich Interessierte beteiligen können (Informationen auf www.dwd.de, Stichwort „Phänologie“).

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat für Grundschüler und Schüler der Sekundarstufe I und II ein breites Angebot von kostenlos verfügbaren Bildungsmaterialien zu den Themen Klimawandel und Nachhaltigkeit zusammengestellt. Dazu zählen beispielweise Arbeitshefte und Spiele, ebenso wie Magazine, Bücher und interaktive Lernmodule. Außerdem besteht für Schulen die Möglichkeit, thematisch passende Filme auszuleihen und es wird auf weitere Bildungsmaterialien hingewiesen, die im Rahmen von Förderprojekten entstanden sind. Abzurufen sind die Materialien unter: www.bmu.de/themen/umweltinformation-bildung/bildungsservice/bildungsmaterialien sowie www.umwelt-im-unterricht.de



Die Kampagne „Klimahelfer“ wurde von dem Deutschen Jugendrotkreuz ins Leben gerufen. Sie bietet jugendgerecht aufgearbeitete Informationen zu verschiedenen Themenbereichen rund um das Klima und ruft dazu auf, sich selbst zu engagieren. Informationen dazu unter www.mein-jrk.de/klimahelfer.

Senioren und gesundheitlich Beeinträchtigte sowie Pflegepersonen

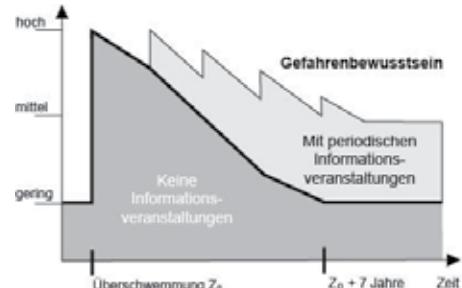
Für ältere Menschen und gesundheitlich beeinträchtigte Menschen können die klimatischen Veränderungen eine zusätzliche Belastung bedeuten. Darüber müssen sie und diejenigen, die in ihre Pflege involviert sind, informiert werden. Der Gesundheits- und Pflegesektor bietet den Vorteil, dass bereits eine gute Vernetzungsstruktur vorhanden ist, auf die für Informationszwecke zurückgegriffen werden kann. So ist es beispielsweise vorgesehen, das Thema Klimaanpassung in die Gesundheitskonferenzen der Städte Solingen und Remscheid einzuspielen. Die Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen und Dienstleister sind außerdem in vielen Fällen durch ihr geschultes Personal bereits gut darüber informiert, was beispielsweise bei Hitzewellen zu beachten ist. Das Augenmerk sollte deshalb insbesondere auf die Personen gerichtet werden, die nicht in einer Pflegeeinrichtung oder von einem Dienstleister versorgt werden. Eine Möglichkeit dazu stellen Veranstaltungsreihen für Senioren und chronisch Kranke im Rahmen der Erwachsenenbildung, z. B. Volkshochschulkurse, dar. Außerdem sollten häufige Anlaufstellen, wie Apotheken, Arztpraxen und kirchliche Einrichtungen, in die Informationsverbreitung eingebunden werden.

Grundstücks- und Immobilieneigentümer

Bei vielen Klimaanpassungsmaßnahmen in den eigenen vier Wänden oder auf dem eigenen Grundstück bietet es sich aus organisatorischen und finanziellen Gründen an, diese mit ohnehin anstehenden Projekten zu kombinieren, z. B. im Rahmen von Bauvorhaben, Sanierungsarbeiten oder der Gartengestaltung. Damit die Akteure in diesen Fällen auch darüber informiert sind, wie sie ihre Vorhaben unter dem Aspekt der Klimaanpassung planen können, sollten Informationsangebote z. B. im Rahmen der städtischen Bauberatung, von Finanzdienstleistern und Baufirmen oder auch in Baumärkten zur Verfügung gestellt werden.

Informationen und Beratung sind sowohl kontinuierlich, als auch im konkreten Ereignisfall erforderlich. Die kontinuierlichen Informationen sollen dem Vergessen und Verdrängen der eigenen Betroffenheit vorbeugen und dazu animieren, rechtzeitig Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen bevor überhaupt ein Schaden eingetreten ist. Denn selbst wenn es bereits dazu gekommen ist,

Abbildung 42: Abhängigkeit von Zeit und Gefahrenbewusstsein bei Hochwassereignissen



QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH IKSR (2002)

dass z. B. durch ein Extremwetterereignis Schäden entstanden sind, neigen Menschen in der Regel dazu, ihr Gefahrenbewusstsein in einem relativ kurzen Zeitraum wieder abzubauen (siehe Abb. 41).

Zur kontinuierlichen Information eignen sich beispielsweise Mitmachausstellungen, Posterserien, Themenreihen in den lokalen Medien und die prägnante Berichterstattung über Umsetzungsfortschritte der Anpassungsstrategie auf den Internetseiten der Städte oder im Rahmen von Plakataktionen an wichtigen öffentlichen Orten.

In konkreten Ereignisfällen ist es wichtig, dass den Menschen schnell Informationen zur Selbsthilfe zur Verfügung gestellt werden können. Deshalb sollten diese Informationen bereits im Vorfeld erarbeitet werden (z. B. in Form von entsprechenden Pressemeldungen) und die Verbreitungswege der Informationen unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorwarnzeit der Ereignisse geklärt sein. Es ist beispielsweise zu überprüfen,

ob Hinweise über die elektronische Fahrgastinformation an den Haltestellen verbreitet werden können.

Die Konzepte und Maßnahmen, die sich wünschenswerterweise durch die Umsetzung der Anpassungsstrategie ergeben, werden in den unterschiedlichsten Abteilungen und Fachbereichen angesiedelt sein. Es wird empfohlen, ein einheitliches Design in Form eines Logos, Siegels oder ähnlichem zu entwickeln, das dazu beiträgt, dass in der Außendarstellung jeweils klar zu erkennen ist, dass dieses Projekt, etc. unter dem Aspekt Klimaanpassung erfolgt ist. Außerdem sollten die Informationen zu Beratungsangeboten, umgesetzten Maßnahmen, etc. zentral an einem Ort abzurufen sein.

Es wird angeraten, auf den Internetseiten der Städte an einer prominenten Stelle - zumindest zeitweise als „Top Thema des Monats“ auf der Startseite – über die lokalen Aktivitäten zur Klimaanpassung zu informieren bzw. darauf zu verweisen.

Es ist außerdem zu empfehlen, dass eine zentrale Anlaufstelle eingerichtet wird, an die sich die Bürger wenden können, um sich dort allgemein zum Thema Klimaanpassung beraten und informieren zu lassen sowie bei konkreten Anliegen die richtigen Ansprechpartner für weiterführende Informationen und Beratungen genannt zu bekommen. Ein solcher Ansprechpartner zur Erstberatung und mit Lotsenfunktion könnte entweder ein kommunaler Mitarbeiter sein oder z. B. auch bei einer Verbraucherzentrale arbeiten.

Maßnahmen mit Bezug zur Öffentlichkeitsarbeit:

- Maßnahme 9 „Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung innerhalb der Bevölkerung für das Thema Klimaanpassung“
- Maßnahme 13 „Sicherung des Klimakomforts in Gebäuden“
- Maßnahmen 17 „Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems“
- Maßnahme 25 „Monitoring von Überflutungsschäden und Optimierung von Hilfseinsätzen“
- Maßnahme 29 „Beratung und Information zur privaten Überflutungsvorsorge“
- Maßnahme 33 „Prüfung von Gebäuden hinsichtlich der Windlasten“

Ideen- und Kooperationsbörse zur Anpassung an den Klimawandel: Vorbild Bremerhaven

Im Rahmen eines Vorhabens des Umweltbundesamtes hat im Oktober 2012 in Bremerhaven eine Ideen- und Kooperationsbörse zur Anpassung an den Klimawandel stattgefunden. Die Veranstaltung hatte zum Ziel, dass sich engagierte Akteure aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft gegenseitig über ihre Ideen und Projekte informieren und freiwillige Kooperationen zur Entwicklung, Initiierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen eingehen. Bedingung war, dass zwischen den Akteuren kein Geld für die Leistungen fließt. Zur Unterstützung der Kooperationsbörse erfolgte ein politischer Beschluss. Im Vorfeld der Veranstaltung konnten die beteiligten Akteure ihre Ideen, Fragen und Anregungen auf einer eigens dafür eingerichteten Internetplattform sammeln. Auf der Veranstaltung mit ca. 60 teilnehmenden Organisationen konnten 11 Kooperationsvereinbarungen getroffen werden. Weitere Informationen auf www.kooperation-anpassung.de.

Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Erstellung der Anpassungsstrategie

- **Werkstattgespräche:** Die vier Werkstattgespräche, die innerhalb der ersten Hälfte der Projektlaufzeit stattfanden, haben die Möglichkeit geboten, wichtige lokale Akteure aus verschiedenen Fachdisziplinen über die geplante Erstellung einer Anpassungsstrategie und fachliche Hintergründe zum Thema Klimaanpassung zu informieren. Dadurch war es möglich, bei den Akteuren ein Nachdenken über die eigene Betroffenheit anzuregen und sie wurden dazu motiviert, sich über ihre Handlungsmöglichkeiten auszutauschen. Gleichzeitig konnten die Akteure ihre Anregungen und Bedürfnisse in Bezug auf das Thema schildern, wodurch eine zielgruppengerechte Ausarbeitung der Anpassungsstrategie erleichtert wurde.
- **Fachgespräche:** Für die Erstellung der Anpassungsstrategie war die Mithilfe verschiedener Personen aus unterschiedlichen Verwaltungsabteilungen erforderlich. Sie konnten wichtige Informationen zu den Anforderungen in ihren Handlungsfeldern liefern, Integrationsmöglichkeiten in bestehende Abläufe und Prozesse benennen und bereits vorhandene Daten zur Verfügung stellen. Dieser Austausch hat ebenfalls dazu beigetragen, den Akteurskreis zu erweitern, der über die Klimaanpassungsaktivitäten der Städte Solingen und Remscheid informiert ist.
- **Kick-Off- und Abschlussveranstaltung:** Im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung zu diesem Projekt im Januar 2012, ebenso wie zur Abschlussveranstaltung im März 2013 waren wichtige lokale Vertreter aus verschiedenen Fachdisziplinen, der Politik sowie die Presse eingeladen.
- **Zeitungsauftritt:** Die örtliche Presse hat während der Projektlaufzeit mehrfach über das Projekt und in diesem Zusammenhang auch über die Herausforderungen des Klimawandels berichtet.

In der Bergischen Morgenpost gab es z. B. die Artikel „Bergische Städte erwarten Klimawandel“ am 26.01.2012, „Mehr Hitze, mehr Schnee“ am 21.07.2012 sowie ein Interview mit Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée „Klimawandel geht uns alle an“ am 22.08.2012.

- **Vorstellung auf Konferenzen/Verweis auf Anpassungsstrategie in überregionalen Anpassungsnetzwerken:** Das Projekt wurde als Poster auf der Konferenz „ECCA“ („European Climate Change Adaptation Conference“) im März 2013 in Hamburg vorgestellt. Der Newsletter des „Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung“ des Umweltbundesamtes berichtete sowohl im Oktober 2012 (Nr. 21) als auch im Februar 2013 (Nr. 23) über die Arbeit der Projektgruppe.
- **Anpassungsstrategie:** Nicht zuletzt stellt auch dieser Endbericht der Anpassungsstrategie selbst einen Beitrag zur Öffentlichkeitsarbeit dar. In erster Linie sollen durch diese Strategie die kommunalen Verwaltungsmitarbeiter, die Akteure der verschiedenen Fachdisziplinen und die Politik für das Thema Klimaanpassung sensibilisiert werden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen darauf ab, dass durch kommunales Handeln Aktivitäten ins Leben gerufen werden, die Vorbildcharakter haben oder anderweitig das Potenzial besitzen, einen noch größeren Akteurskreis für das Thema Klimaanpassung zu interessieren und zum Handeln zu motivieren.
- **Internet:** Im Internet unter www.remscheid.de unter „Leben in Remscheid“; „Umwelt und Natur“; „Umweltschutz“; „Energie und Klimaschutz“; „Klimaschutzkonzepte“ finden sich alle relevanten Informationen und Dokumentationen zum Anpassungskonzept.

8 KONZEPT ZUR EVALUATION DER ANPASSUNG IN DEN STÄDTEN

Anpassung an den Klimawandel ist eine sehr komplexe Aufgabe, an der viele Akteure in sehr unterschiedlichen Situationen mitarbeiten können und müssen. Damit ist sowohl eine Chance als auch ein Risiko verbunden. Die Chance besteht darin, dass es eine sehr große Bandbreite an Möglichkeiten zur Anpassung gibt und es folglich leicht ist, einen Ansatzpunkt für das eigene Handeln zu finden. Gleichzeitig besteht das Risiko, dass sich niemand unmittelbar für Klimaanpassungsaktivitäten verantwortlich fühlt und deshalb keine Initiative ergriffen wird.

Um mittelfristig einen Überblick über die bestehenden Aktivitäten zu behalten, wird empfohlen, in einem regelmäßigen Abstand von zwei bis drei Jahren einen Fortschrittsbericht zur Klimaanpassung in den Städten Solingen und Remscheid zu erstellen, in dem die vorgeschlagenen Maßnahmen auf ihren Umsetzungsstand überprüft werden. Es wird empfohlen, diesen Fortschrittsbericht von einer noch zu benennenden Koordinierungsstelle „Klimaanpassung“ erstellen zu lassen. Für den Fall, dass die Städte ein Umsetzungsprojekt, z. B. als so genanntes „Leuchtturmvorhaben“ mit För-

Nr.	Maßnahme	Erfolgsindikator	Dokumentation
1	Kompetenznetzwerk Klimaanpassung und Klimaschutz in der Stadtverwaltung	Es wurden verwaltungsinterne Netzwerke gebildet.	Anzahl der Teilnehmer, Regelmäßigkeit der Zusammenarbeit, Dokumentation der Netzwerkarbeit und ihrer Ergebnisse
		Die Stelle eines Klimaschutzmanagers, der auch in Anpassungsfragen kompetent ist, wurde besetzt.	Dokumentation der Umsetzungsfortschritte der Anpassungsstrategie
2	Regionale Kooperationen zur Umsetzung der Anpassungsstrategie	Regionale Netzwerke wurden gebildet bzw. in bestehenden Netzwerken wurde Klimaanpassung behandelt.	Anzahl der Teilnehmer, Regelmäßigkeit der Zusammenarbeit, Dokumentation der Netzwerkarbeit und ihrer Ergebnisse
3	Klima-Check in Sitzungsvorlagen darstellen	Ein „Klima-Check“ für Verwaltungsvorgänge wurde entwickelt und in die Formblätter für Sitzungsvorlagen integriert.	Anzahl der Vorlagen mit entsprechender Berücksichtigung, Einschätzung zur Wirkung
4	Klimaanpassung als Bewertungskriterien in öffentlichen Ausschreibungen und Wettbewerben	Vorhandene Leistungskataloge für Dienstleistungen und Produkte wurden um Klimaanpassungskriterien ergänzt.	Art und Anzahl der Kriterien
		Checklisten und Leitlinien für unterschiedliche Fachbereiche zur Formulierung, Prüfung und Gewichtung von Anpassungskriterien wurden entwickelt.	Anzahl der Fachbereiche, die solche Hilfsmittel erarbeitet haben und Anzahl bei Anwendung
5	Klimaangepasste Bauleitplanung	Checklisten und Merkblätter wurden erarbeitet.	Anzahl der Bauleitplanungsvorhaben, in denen Klimaanpassungsbelange berücksichtigt wurden
6	Planungsleitlinien und einheitliche Bewertungsstandards zur Klimaanpassung	Planungsleitlinien wurden erarbeitet.	Themenfelder, für die Planungsleitlinien erarbeitet wurden, Erfahrungen in der Praxis
7	Klimaverträglicher Stadtumbau	Anpassungsbelange wurden bei städtebaulichen Nachverdichtungs- und Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.	Erfahrungen in der Praxis

derung des Bundesumweltministeriums aufsetzen (vgl. Kap. 9), wäre die geeignete Person ein projektbegleitender „Klimaanpassungsmanager“. Es wird vorgeschlagen in einen möglichen Antrag für ein Umsetzungsprojekt als eines der abschließenden Arbeitspakete (kurz vor Ablauf der Förderung nach z. B. in drei Jahren) in die Erstellung eines solchen Fortschrittsberichtes explizit aufzunehmen.

Die koordinierende Stelle kann sich bei der Erstellung des Fortschrittsberichts methodisch an den vorhan-

denen Erfahrungen mit bereits durchgeführten Zertifizierungsverfahren wie z. B. dem European Energy Award orientieren. Auf der Basis einer stark strukturierten Abfrage kann dabei bei den verschiedenen Akteuren konkret nach dem Stand der Klimaanpassung gefragt werden.

Die nachfolgende Tabelle soll den dann zuständigen Bearbeitern als Einstiegshilfe in die Thematik dienen.

Nr.	Maßnahme	Erfolgsindikator	Dokumentation
8	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Klimaanpassung nutzen	Der Kriterienkatalog zur Auswahl von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wurde um das Kriterium des Klimaanpassungsnutzens ergänzt.	Erfahrungen in der Praxis
9	Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung innerhalb der Bevölkerung für das Thema Klimaanpassung	Projekte und Aktionen der Öffentlichkeitsarbeit wurden durchgeführt.	Anzahl der Sensibilisierungsmaßnahmen, Erfahrungen in der Praxis, Dokumentation der Berichterstattung (wo wurde berichtet und wie ausführlich?), Zugriffszahlen auf entsprechende Internetangebote der Städte, thematische Schwerpunkte
		Ein Corporate Design (Logo, etc.) für „Klimaanpassung im Bergischen Städtedreieck“ wurde entwickelt.	
10	Akquise von Fördermitteln	Es könnten Fördermittel zu Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen akquiriert werden.	Höhe und Herkunft der Fördergelder sowie Art und Anzahl der Maßnahmen, die gefördert werden konnten
11	Klimamonitoring	Die Vernetzung und Datensammlung vorhandener Messstellen wurde optimiert, ebenso der Zugriff auf die Daten. Die Anzahl der Messstationen und Messparameter wurde erhöht.	Erfahrungen in der Praxis, Anzahl der Messstationen und Parameter, Lage der Messstationen
12	Siedlungsklimatische Modellierung für das Bergische Städtedreieck	Eine siedlungsklimatische Modellierung wurde erstellt.	Verwendung des Produkts
13	Sicherung des Klimakomforts in Gebäuden	Klimaanpassung ist ein etabliertes Thema im städtischen Gebäudemanagement. Es findet ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch mit den Wohnungsmarktakteuren statt.	Art der Aktivitäten, Erfahrungen in der Praxis
14	Sicherung von Kaltluftentstehungs- und Abflussbereichen	Siedlungsklimaschutz wurde entsprechend seiner Bedeutung in Planungsentscheidungen berücksichtigt.	Beschreibung der Maßnahmen zum Funktionserhalt und zur Funktionsverbesserung von Kaltluftentstehungsbereichen und Kaltluftleitbahnen

Nr.	Maßnahme	Erfolgsindikator	Dokumentation
15	Sicherung und Aufwertung siedlungsklimatisch relevanter Grünstrukturen	Pflanzlisten klimaresistenter Arten für öffentliche Grünflächen wurden regional angepasst.	Verwendung der Ergebnisse
		Grün- und Freiflächen wurden erhalten bzw. qualitativ aufgewertet und weiter vernetzt.	Beschreibung der Maßnahmen, Anzahl von Begrünungsmaßnahmen an Gebäuden
16	Konzept zur Vorbereitung auf Hitzewellen	Das Thema „Hitzewelle“ wurde in die kommunalen Gesundheitskonferenzen eingebracht.	Ergebnisse der Diskussion
		Es wurde ein Konzept zur Vorbereitung auf Hitzewellen erstellt, verabschiedet und etabliert.	Ggf. Praxiserfahrungen in Hitzewellen
17	Aufbau eines lokalen Hitzewarnsystems	Das lokale Hitzewarnsystem wurde optimiert: geeignete Verbreitungsweg, Vorbereitung von Warnhinweisen, Schulungen	Wirkungsradius der Warnmaßnahmen
18	Hitzewellen als Szenario in der Einsatzplanung	Eine Risikoanalyse hinsichtlich besonders gefährdeter Personengruppen wurde durchgeführt (z. B. Orte mit hohem Risikopotenzial).	Ergebnisse der Diskussion
		Extreme Hitzeszenarien (z. B. mit Stromausfällen und Trinkwasserknappheit) wurden im Rahmen der Einsatzplanung berücksichtigt.	Erfahrungen in der Praxis
19	Vorsorge gegen Hitzebelastung im öffentlichen Verkehr	Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung im öffentlichen Verkehr wurden umgesetzt.	Beschreibung der Maßnahmen und ihrer Wirkung
20	Vermeidung von Straßenschäden in Folge von Hitzeeignissen	Kontrollen an Straßen mit hohem Schwerlastverkehrsaufkommen an heißen Tagen wurden durchgeführt.	Dokumentation von Straßenschäden und Gegenmaßnahmen
21	Verringerung der Hitzebelastung im Straßenraum	Maßnahmen zur Verringerung der Hitzebelastung im Straßenraum wurden durchgeführt (Temperaturvergleichsmessungen an zentralen Verkehrsflächen).	Beschreibung der Maßnahmen und ihrer Wirkung
22	Waldbauliche Strategien in Bezug auf steigende Temperaturen und Hitzewellen	Waldbauliche Anpassungsmaßnahmen auf städtischen Waldflächen wurden durchgeführt.	Beschreibung des Ergebnisses, Erfahrungen in der Praxis
23	Erfassung von Fließwegen und Mulden	Eine flächendeckende Modellierung von Fließwegen und Mulden wurde durchgeführt.	Verwendung des Produkts
24	Analyse des Überflutungsrisikos bei Starkregen	Eine Risikoanalyse zum Thema Starkregen wurde durchgeführt.	Beschreibung des Ergebnisses, Zahl der identifizierten Standorte, Handlungsbedarf und ergriffene Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Erfolgsindikator	Dokumentation
25	Monitoring von Überflutungsschäden und Optimierung von Hilfseinsätzen	Formvorlagen für Einsatzberichte wurden um Merkmale zur Erfassung und Auswertung von Hochwasser- und Starkregenereignissen erweitert.	Erfahrungen in der Praxis
26	Ganzheitlicher Ansatz zum Regenwassermanagement	Ergänzende Maßnahmen zum Regenwassermanagement bei Starkregen wurden ergriffen.	Erfahrungen in der Praxis
27	Planerische Flächenvorsorge zum Überflutungsschutz bei Starkregen und Hochwasser	Planerische Maßnahmen zum Schutz von wassersensiblen Nutzungen in überschwemmungsgefährdeten Bereichen wurden ergriffen.	Beschreibung des Ergebnisses, Erfahrungen in der Praxis
		Maßnahmen zur Ertüchtigung bestehender Nutzungen wurden umgesetzt.	Beschreibung der Maßnahmen und ihrer Wirkung
28	Ermittlung weiterer Retentionsräume	Untersuchungen zur Ausweitung der Retentionsflächen wurden durchgeführt.	Beschreibung des Ergebnisses, Erfahrungen in der Praxis
29	Beratung und Information zur privaten Überflutungsvorsorge	Informationsmaterialien wurden erarbeitet und in gezielten Kampagnen in die Öffentlichkeit transportiert.	Beschreibung der Informationskampagnen und ihrer Wirkung, Anzahl der Beratungsgespräche
30	Anpassung der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf Überflutungen	Erforderlichkeit von Maßnahmen zur Ertüchtigung der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf Überflutungen wurde geprüft; Maßnahmen wurden ggf. umgesetzt.	Dokumentation der Überprüfung, Anzahl der Maßnahmen
31	Dialog mit der Landwirtschaft zu den Themen Schutz vor Hochwasser und Wassererosion	Ein Austausch mit Kammern und Landwirten hat stattgefunden.	Beschreibung des Ergebnisses, Erfahrungen in der Praxis
32	Anwendung kleinräumiger Prognosemodelle zur Starkwindentwicklung	Kleinräumige Starkwindprognosen wurden erstellt.	Beschreibung des Ergebnisses, Flächenanteil der betrachteten Flächen am Stadtgebiet
33	Prüfung von Gebäuden hinsichtlich der Windlasten	Beratungsgespräche für Bauherren zum Winddruck auf Gebäude wurden durchgeführt.	Anzahl der Beratungsgespräche
34	Überprüfung des Baumbestands in der Nähe von Verkehrsinfrastrukturen im Hinblick auf Starkwind	Potenziell windwurfgefährdete Baumbestände in unmittelbarer Nähe zu Verkehrsfächeln wurden ermittelt.	Anzahl der ergänzenden Kontroll-, Sicherungs- und Pflegemaßnahmen
35	Einführung einer digitalen forstlichen Standortkartierung in der Forstwirtschaft	Eine digitale Standortkartierung der städtischen Waldflächen wurde erstellt.	Verwendung des Produkts
36	Waldbauliche Strategien in Bezug auf Starkwindereignisse	Waldbauliche Anpassungsmaßnahmen auf städtischen Waldflächen wurden durchgeführt.	Beschreibung des Ergebnisses, Erfahrungen in der Praxis

9 AUSBLICK: MÖGLICHKEITEN ZUR UMSETZUNG VON ANPASSUNGSMASSNAHMEN

Mit der vorliegenden Anpassungsstrategie wurde ein erster Schritt getan, die Städte Solingen und Remscheid fit für den Klimawandel zu machen. Nun müssen viele weitere Schritte folgen, damit der eingeschlagene Weg erfolgreich beschritten werden kann.

Oberstes Ziel dieser Anpassungsstrategie ist es, ein Signal zu setzen, dass eine Beschäftigung mit der Betroffenheit gegenüber den Auswirkungen der Klimaveränderungen auf vielen verschiedenen Ebenen erfolgen muss. Angesichts der angespannten Finanzsituation der beiden Städte sowie der ohnehin schon hohen Arbeits-

auslastung der Mitarbeiter, kommt es nun darauf an, Mittel und Wege zu finden, den Aufwand für die Umsetzung der Anpassungsaktivitäten in einem angemessenen Rahmen zu halten. Das erfordert die Integration von Anpassungsbelangen in bestehende Prozesse und Aufgaben sowie ein Programm zur Maßnahmenumsetzung. Diesem Programm muss es eine allgemeine Zielrichtung zugrunde liegen und ein begleitendes Monitoring definiert werden, um die tatsächlichen Fortschritte der Auseinandersetzung mit den Anforderungen der Klimaanpassung zu dokumentieren.

BMU-Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Seit 2011 besteht z. B. die Möglichkeit für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel Fördermittel vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu beantragen (siehe entsprechende Bekanntmachung vom 20. Oktober 2011). Ziel der Förderung ist es, lokale und regionale Initiativen zur Bewusstseinsbildung, zum Dialog und zur Beteiligung sowie zur Vernetzung und Kooperation örtlicher Akteure zu stärken. Die Fördermittel sollen insbesondere dazu beitragen, dass vorhandenes Personal in Bezug auf Klimaanpassungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten geschult wird. Außerdem sollen durch die Förderung Klimaschutz und Klimaanpassungsmaßnahmen besser vernetzt werden. Förderfähig sind u.a. Leuchtturmvorhaben, die eine hohe Ausstrahlung besitzen bzw. ein hohes Übertragungspotenzial besitzen. Es soll der Auf- und Ausbau interkommunaler und regionaler Kooperationen und die pilothafte Umsetzung von Anpassungskonzepten gefördert werden, die zum Ziel haben, die Risikovorsorge auszubauen und die langfristige Einbeziehung von Klimawandelaspekten in klimasensible Entscheidungen, Planungen und

Aktivitäten zu bewirken. In den Förderbestimmungen wird außerdem explizit darauf hingewiesen, dass auch die Weiterentwicklung eines Teilkonzeptes „Anpassung“ in Bezug auf spezifische räumliche oder gesellschaftliche Herausforderungen förderfähig ist. Auch Personalkosten gehören zu den zuwendungsfähigen Leistungen. Es ist also z. B. möglich, ein Klimaanpassungsmanagement einzurichten oder externe Gutachter zu beschäftigen.

Art, Höhe und Laufzeit der Förderung:

Pro Verbundprojekt beträgt die Höhe der Förderung maximal 300.000 Euro. In der Regel beträgt die Eigenbeteiligung der Antragsteller 35 Prozent der Gesamtsumme, für Kommunen in der Haushaltssicherung oder im Nothaushalt können mit dem BMU allerdings höhere Fördersätze vereinbart werden. Die Eigenleistungen kann auch in Form von internen Sach- und Personalleistungen erbracht werden. Die Laufzeit der Förderung beträgt in der Regel 36 Monate.

Weiterführende Informationen:

www.bmu.de/themen/forschung-foerderung/foerderprogramme/anpassung-an-die-folgen-des-klimawandels

Bei der Kostenargumentation ist zu berücksichtigen, dass die Kommunen die Kosten für durch den Klimawandel verursachte Schäden (z. B. in Folge von Extremwetterereignissen) in der Regel ebenfalls selbst tragen müssen und Vorsorge in vielen Fällen wesentlich günstiger ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit für die Finanzierung von Anpassungsaktivitäten Fördermittel zu beantragen (siehe Info-Kasten). Die Teilnahme an Wettbewerben kann zusätzlich die öffentliche Wahrnehmung der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung fördern (Informationen zum Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“ des Bundesumweltministeriums und des Service- und Kompetenzzentrums: Kommunaler Klimaschutz unter: www.klimaschutz-in-kommunen.de/wettbewerb).

Nicht nur die Städte sind in der Verantwortung einen Beitrag zur Klimaanpassung zu leisten, sondern diese Verantwortung betrifft alle Akteure vor Ort. Zeigen diese Akteure ein hohes Engagement und werden Möglichkeiten zur strategischen Zusammenarbeit genutzt, können die Kommunen bei der Bewältigung der vielfältigen Aufgaben eine deutliche personelle und finanzielle Entlastung erfahren, z. B. durch Kooperationen mit Unternehmen, Projekte in Schulen oder ehrenamtlich agierende Bürger.



VERZEICHNISSE

Literatur

Baumüller, Nicole (2012): Hitze als Planungsfaktor. Klimaanpassung als kommunale Aufgabe der Stadtplanung. In: Planerin 4/2012.

Blättner, Beate; Heckenhahn, Markus; Georgy, S.; Grewe, Anette.; Kupsky, Sebastian (2010): Wohngebiete mit hitzeabhängigen Gesundheitsrisiken ermitteln. In: Bundesgesundheitsblatt 1/2010.

BMVBS, BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (2008): Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland. BBSR-Online-Publikation 10/2008.

BMVBS (Hrsg.) (2012): Vulnerabilitätsanalyse in der Praxis. Inhaltliche und methodische Ansatzpunkte für die Ermittlung regionaler Betroffenheiten. BMVBS-Online-Publikation 21/2011.

BMVBS, BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (20013): Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen? Ergebnisbericht des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO).

Deutscher Städetag (2012): Positionspapier „Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“.

Deutschländer, Thomas; Dalelane, Clementine (2012): Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderung des Extremverhaltens von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit. Link: www.dwd.de/bvbw/generator/DWDW-WW/Content/Presse/Pressekonferenzen/2012/PK_30_10_12/Studie__20121030,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Studie_20121030.pdf

Eggenstein, Jörg (2010): Erstellung einer Klimafunktionskarte mit Hilfe eines GIS-basierten Decision Support Moduls. In: GeoLoge Vol. 2/2010.

Greve, H. Anette; Blättner, Beate (2011): Hitzeaktionspläne in Europa. Strategien zur Bekämpfung gesundheitlicher Folgen von Extremwetterereignissen. In: Prävention und Gesundheitsförderung, 3/2011.

Hamacher, Karl (2013): Durchführung einer Analyse und Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zum Umgang mit Exposition und Sensitivität gegenüber Starkwind in einer kommunalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bachelorarbeit der angewandten Geografie, eingereicht beim Lehrstuhl und Institut für Städtebauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen.

Heckenhahn, M; Müller, K. (2011): Kommunale Strategien der primären Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden. Prävention und Gesundheitsförderung, 3/2011.

IKSR - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2002): Hochwasservorsorge - Maßnahmen und ihre Wirksamkeit. Bericht Nr. 125.

MUNLV NRW - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2009): Anpassung an den Klimawandel. Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. Link: www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/klimawandel/Klimawandel_Anpassungsstrategie_Gesamt.pdf

MUNLV NRW - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): Handbuch Stadtklima - Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Link: www.umwelt.nrw.de/klima/klimawandel/anpassungspolitik/projekte/staedte_und_ballungsraeume/projektseite_01/index.php

StädteRegion Aachen und Institut für Städtebauwesen der RWTH Aachen (2012): „Gewerbegebäuden im Klimawandel“. Link: www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix

Umweltbundesamt (2007): Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention zur Schätzung externer Kosten am Beispiel Energie und Verkehr. Link: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3533.pdf

Weller, Bernhard; Naumann, Thomas; Jakubetz, Sven (Hrsg.) (2012): „Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels“.

Internetquellen (Stand: März 2013)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	www.bmu.de/themen/umweltinformation-bildung/bildungsservice/bildungsmaterialien
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	www.umwelt-im-unterricht.de
Deutsches Jugendrotkreuz: Klimahelfer	www.mein-jrk.de/klimahelfer
Deutscher Wetterdienst	www.dwd.de
KIBEX - Kritische Infrastruktur, Bevölkerung und Bevölkerungsschutz im Kontext klimawandelbeeinflusster Extremwetterereignisse	www.portalu.de/portal/search-detail.psml?docuuuid=04B2893B-9828-4CC2-A249-1836BC73DC49
Klimaatlas NRW: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)	www.klimaatlas.nrw.de/site
KLIMAFIT.AT: Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark	www.klimafit.at/de/home
Klimawiki: Climate Service Center	www.klimawiki.org
KOMPASS-Tatenbank: Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, Umweltbundesamt	www.tatenbank.anpassung.net
Netzwerk Vulnerabilität	www.netzwerk-vulnerabilitaet.de
NWSIB - Online-Auskunft der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen: Landesbetrieb Straßenbau NRW	www.nwsib-online.nrw.de
PIXELIO	www.pixelio.de
Regionale Ideen- und Kooperationsbörsen	www.kooperation-anpassung.de
Regionaler Klimaatlas: Helmholtz Gemeinschaft	www.regionaler-klimaatlas.de
Service- und Kompetenzzentrum Kommunaler Klimaschutz	www.klimaschutz-in-kommunen.de
Stadt Remscheid	www.remscheid.de
Stadt Solingen	www.solingen.de
StadtKlimaLotse: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung	www.stadtklimalotse.net
SUDPLAN project - Sustainable Urban Development Planner for Climate Change Adaptation	www.sudplan.eu
Urbane Strategien zum Klimawandel	www.klimaexwost.de
Wuppertal - Projekt SUDPLAN	www.wuppertal.de/geodaten/geodatenportal_nrw/sudplan/index.html
Wupperverband	www.wupperverband.de

Verzeichnis der in der Analyse verwendeten Informations- und Datengrundlagen

Herkunft	Titel
Bezirksregierung Düsseldorf	Geodaten der Hochwasserrisikoanalysen Wupper, Eschbach, Morsbach
Bezirksregierung Düsseldorf	Regionalplan
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen	Klimaatlas.nrw
Stadt Remscheid	Steckbriefe regionales Gewerbeflächenkonzept, Stand 2011
Stadt Remscheid	Statistische Daten zur Bevölkerungsentwicklung
Stadt Remscheid	Geodaten: <ul style="list-style-type: none"> • Klimabeeinträchtigung • Grünflächeneinheiten • Flächennutzungsplan • Baumkataster • Handlungsprogramm Wohnen 2012 • Neuaufstellung des Regionalplanes: Potenzielle Darstellungsänderungen in Remscheid • Topografische Karten, Luftbilder
Stadt Remscheid	FNP 2010: Begründung, Ergebnisbericht, Gebietsbögen, Planurkunde
Stadt Remscheid	Feuerwehr Remscheid: Einsatzplan Hochwasser (Stand 07.01.2011) + Anlage 8.2: Kartenmaterial zu den Gefahrenschwerpunkten
Stadt Remscheid	Handlungsprogramm Wohnen 2012
Stadt Remscheid	Gesamtstädtische Umweltinformationen
Stadt Remscheid	Stadtökologischer Fachbeitrag (Stand 2006)
Stadt Solingen	Geodaten: <ul style="list-style-type: none"> • Planungsrelevante Klimafunktionskarte (Stand 2010) • Grünflächeneinheiten • Flächennutzungsplan 2004 • Baumkataster • Stadtstrukturtypen 2000 • Bodenkarte 50 • Höhenlinien • Topografische Karten, Luftbilder
Stadt Solingen	Statistische Daten zur Bevölkerungsentwicklung
Stadt Solingen	Umweltleitplan 1997
Stadt Solingen	Stadtclimaanalyse 1993

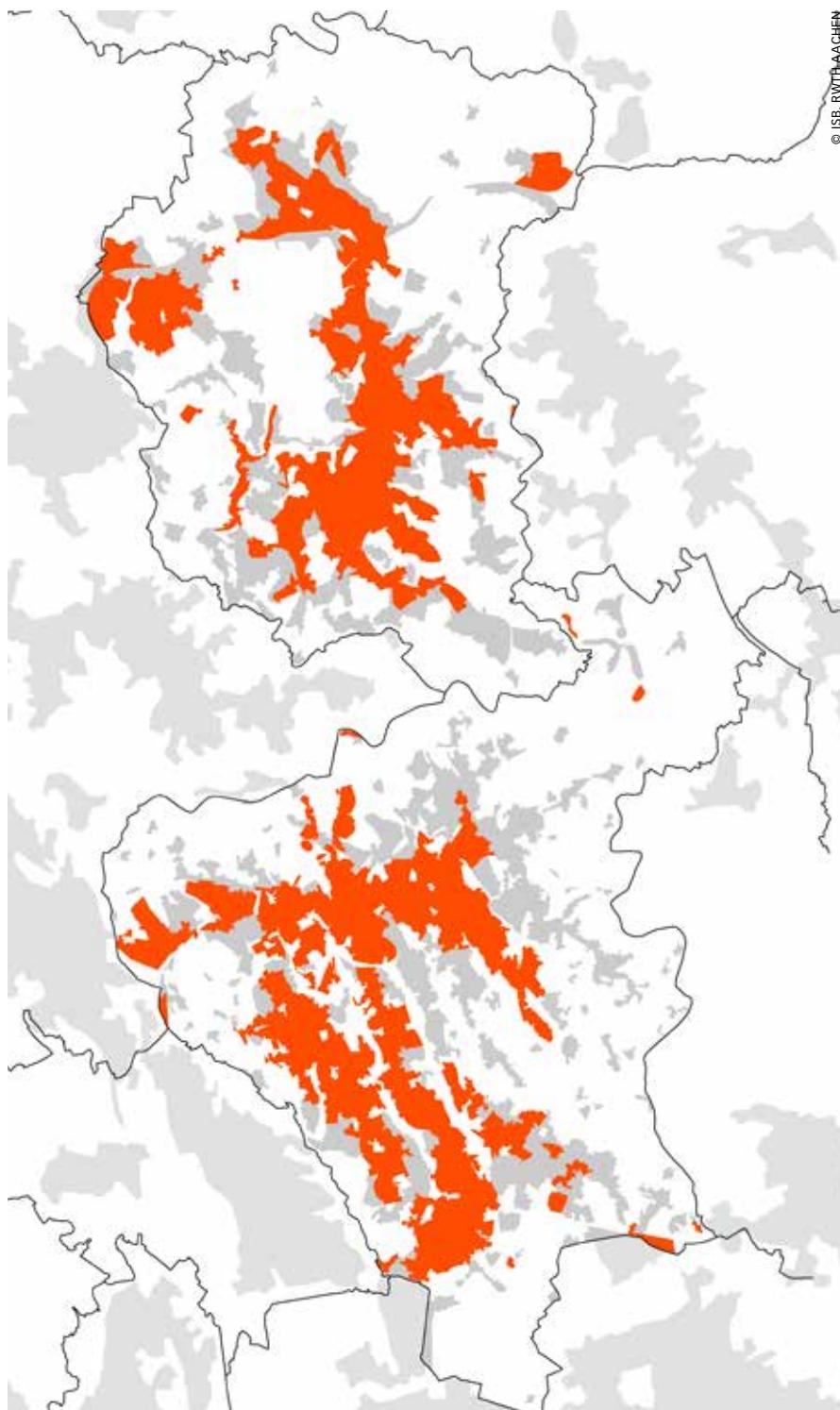
Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ablaufschema des Vorhabens	Seite 3
Abbildung 2	Treibhausgasentwicklung	Seite 11
Abbildung 3	Klima-Ist-Zustand in Solingen und Remscheid (1971 bis 2000)	Seite 12
Abbildung 4	Klimaszenarien und Projektionen liefern immer eine Bandbreite möglicher „Zukünfte“	Seite 14
Abbildung 5	Wirkungen Klimaschutz	Seite 15
Abbildung 6	Klimaanpassung - Fit für den Klimawandel	Seite 16
Abbildung 7	Kommunale Handlungsfelder im Wechselspiel	Seite 17
Abbildung 8	Stehaufmännchen	Seite 18
Abbildung 9	Verwendete Stadtstrukturtypen	Seite 20
Abbildung 10	Gebietstypisierung Solingen und Remscheid: Nutzungen	Seite 21
Abbildung 11	Gebietstypisierung Solingen und Remscheid: Grenzen der Gebietseinheiten (Solingen: 444, Remscheid: 278)	Seite 22
Abbildung 12	Beispiele zum Vorgehen bei der raumbezogenen Analyse	Seite 23
Abbildung 13	Thermische Belastung - Betroffenheit der Bevölkerung	Seite 24
Abbildung 14	Mittlere Temperatur in Solingen und Remscheid zwischen 1971 und 2000	Seite 25
Abbildung 15	Prognostizierte Spanne der Änderung der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel*	Seite 25
Abbildung 16	Wirkung einer Verschiebung von mittleren Temperaturen auf die Häufigkeit von Extremwerten	Seite 26
Abbildung 17	Isonomalenkarte Solingen	Seite 30
Abbildung 18	Teilergebnis: Exposition gegenüber Hitze	Seite 34
Abbildung 19	Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Hitze	Seite 36
Abbildung 20	Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Hitze	Seite 37
Abbildung 21	Hitze-Betroffenheit und Lage sozialer Einrichtungen	Seite 38
Abbildung 22	Szenario ohne Wanderungen und andere Einflussfaktoren: Visualisierung der demografischen Verschiebung des Anteils über 70-jähriger Personen bis 2030 auf der Grundlage der derzeitigen Bevölkerungsverteilung	Seite 39
Abbildung 23	Anteils über 70-jähriger Personen bis 2030 auf der Grundlage der derzeitigen Bevölkerungsverteilung	Seite 41
Abbildung 24	Berechnete mögliche Änderungen des Niederschlags im Sommer und Winter bis 2100	Seite 41
Abbildung 25	Veränderung der Häufigkeit von Starkregen und die Wahrnehmung des menschlichen Zeitgefühls	Seite 42
Abbildung 26	Gebietseinheiten, in denen Nutzungen (Wohnbauflächen, gemischte Nutzung und funktionale Prägung, Industrie- und Gewerbegebiete, Verkehrsflächen mit Hochwasser-Risiko) mit einem Hochwasserrisiko liegen	Seite 44
Abbildung 27	Gewerbegebiete, Verkehrsflächen mit Hochwasser-Risiko) mit einem Hochwasserrisiko liegen	Seite 48
Abbildung 28	Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 Meter Höhe (m/s) 1981 bis 2000	Seite 50
Abbildung 29	Beaufortskala	Seite 51
Abbildung 30	Starkwind - Betroffenheit von Nutzungen und Infrastrukturen	Seite 53
Abbildung 31	Teilergebnis: Exposition gegenüber Starkwind	Seite 56
Abbildung 32	Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Starkwind	Seite 59
Abbildung 33	Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Starkwind	Seite 60
Abbildung 34	Multifunktionalität von Natur- und Landschaftsbestandteilen	Seite 63
Abbildung 35	Freiraumbereiche mit besonders vielfältigen Funktionen	Seite 68
Abbildung 36	Zusammenarbeit vielfältiger Akteure - Stärken nutzen und Netzwerke bilden	Seite 113
Abbildung 37	Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung	Seite 115

Abbildung 38	Maßstabsebenen für die Anpassung	Seite 119
Abbildung 39	Übersicht der betrachteten regionalplanerisch relevanten Siedlungsflächen	Seite 124
Abbildung 40	Möglichkeiten der Berücksichtigung von Klimaanpassung im Regionalplan: Ergebnisse aus KlimaMORO	Seite 150
Abbildung 41	Übersicht: Öffentlichkeitsarbeit	Seite 152
Abbildung 42	Abhängigkeit von Zeit und Gefahrenbewusstsein bei Hochwassereignissen	Seite 154

ANHANG: KARTEN

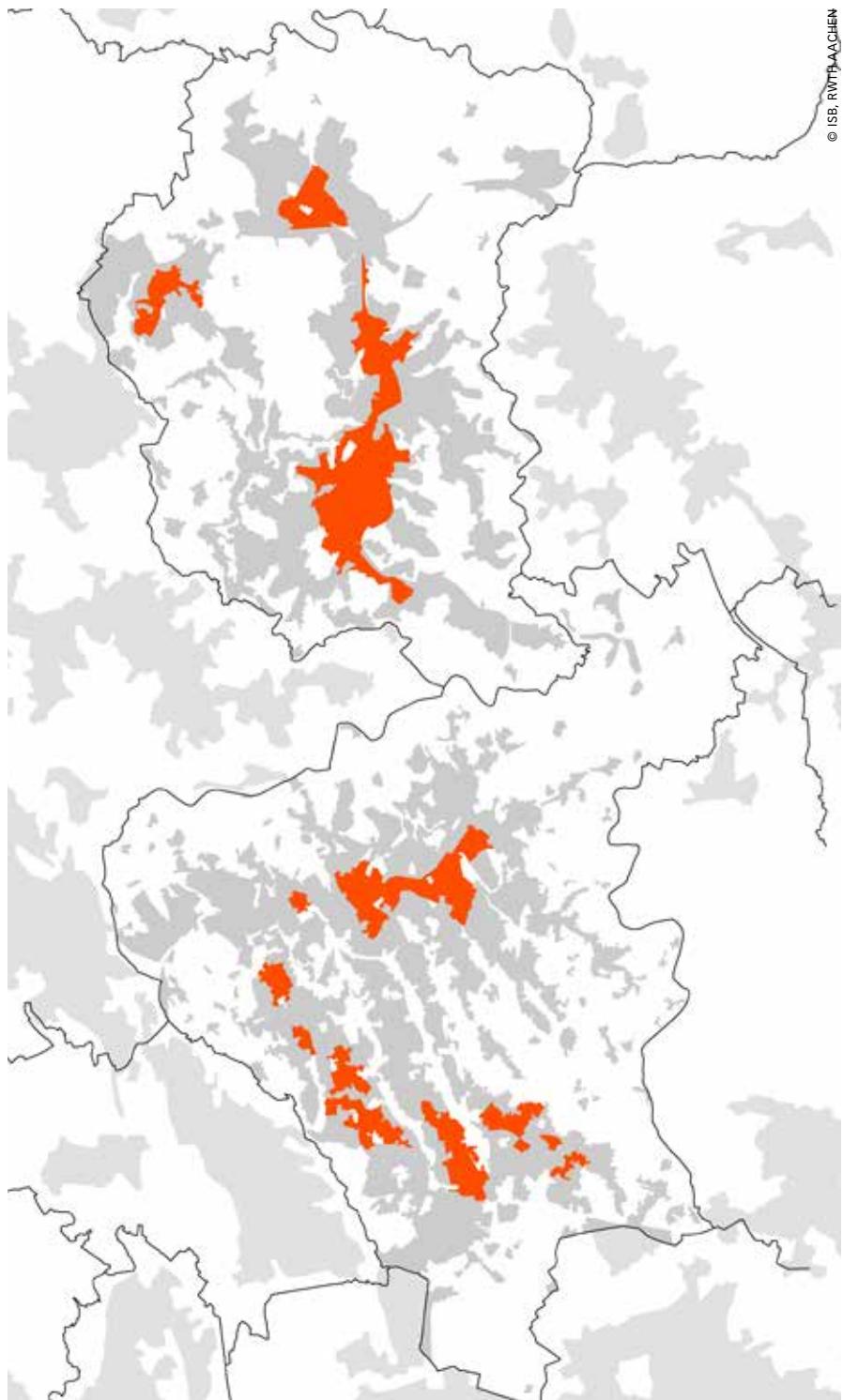
Exposition gegenüber Hitze - Städtebauliche Dichte (S. 33)



Legende

- Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete. Hoher Versiegelungsgrad (> 60%).
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Hitze - Integrierte städtebauliche Lage (S. 33)



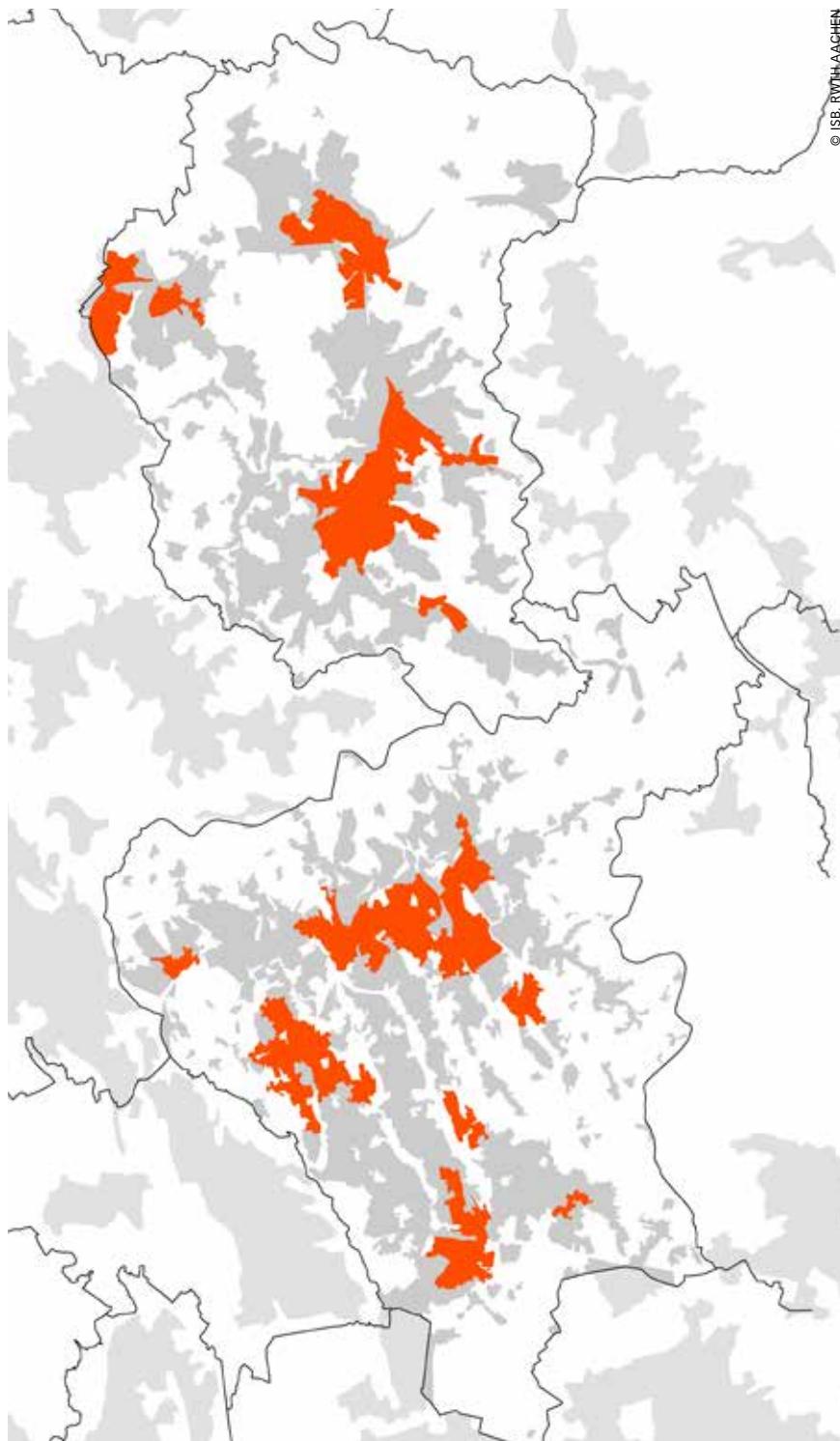
Legende



Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete, die überwiegend von mäßig, stark und sehr stark verdichteten Siedlungsbereichen eingeschlossen sind.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen und Luftbild. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Hitze - Bauweise (S. 33)

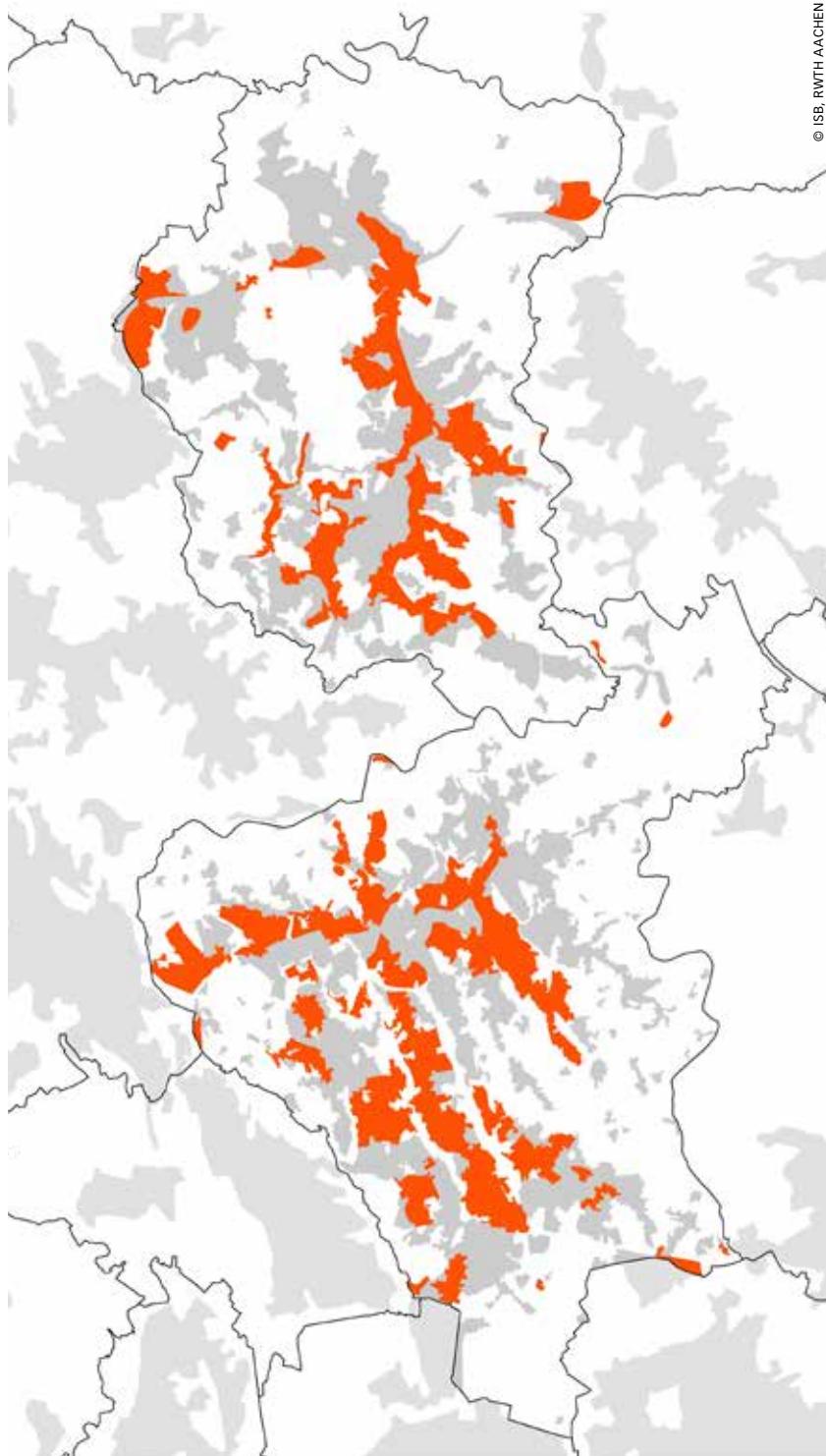


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete, die durch eine überwiegend geschlossene (den Luftaustausch hemmende) Bauweise geprägt sind.
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen und Luftbild. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Hitze - Öffentliches Grün (S. 33)

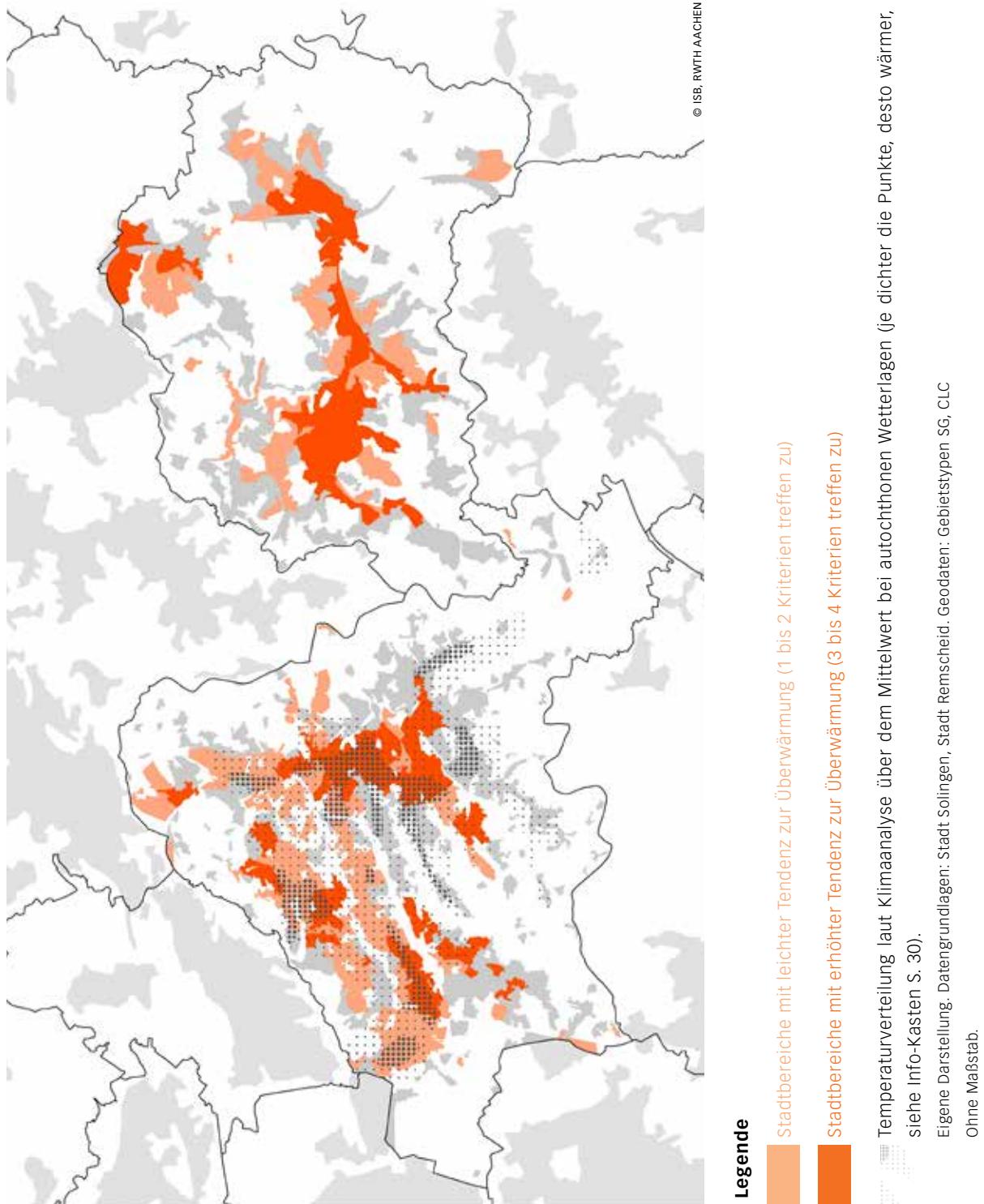


© ISB, RWTH AACHEN

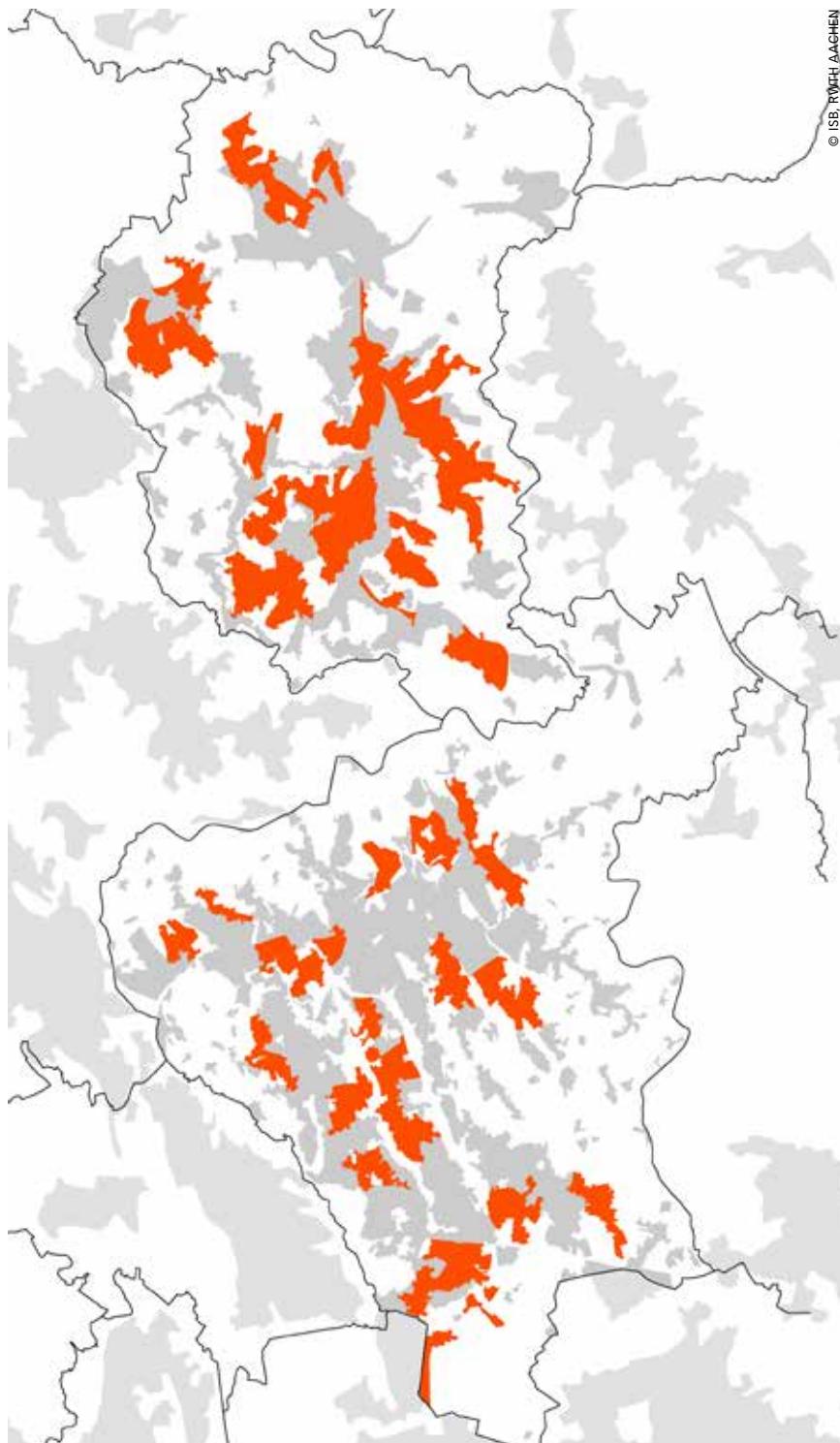
Legende

- Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche einschließlich Gewerbe- und Industriegebiete in denen weniger als sechs Bäume je Hektar im öffentlichen Raum vorhanden sind.
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Baumkataster Solingen CT (FOSY) und Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Teilergebnis: Exposition gegenüber Hitze (S. 34)



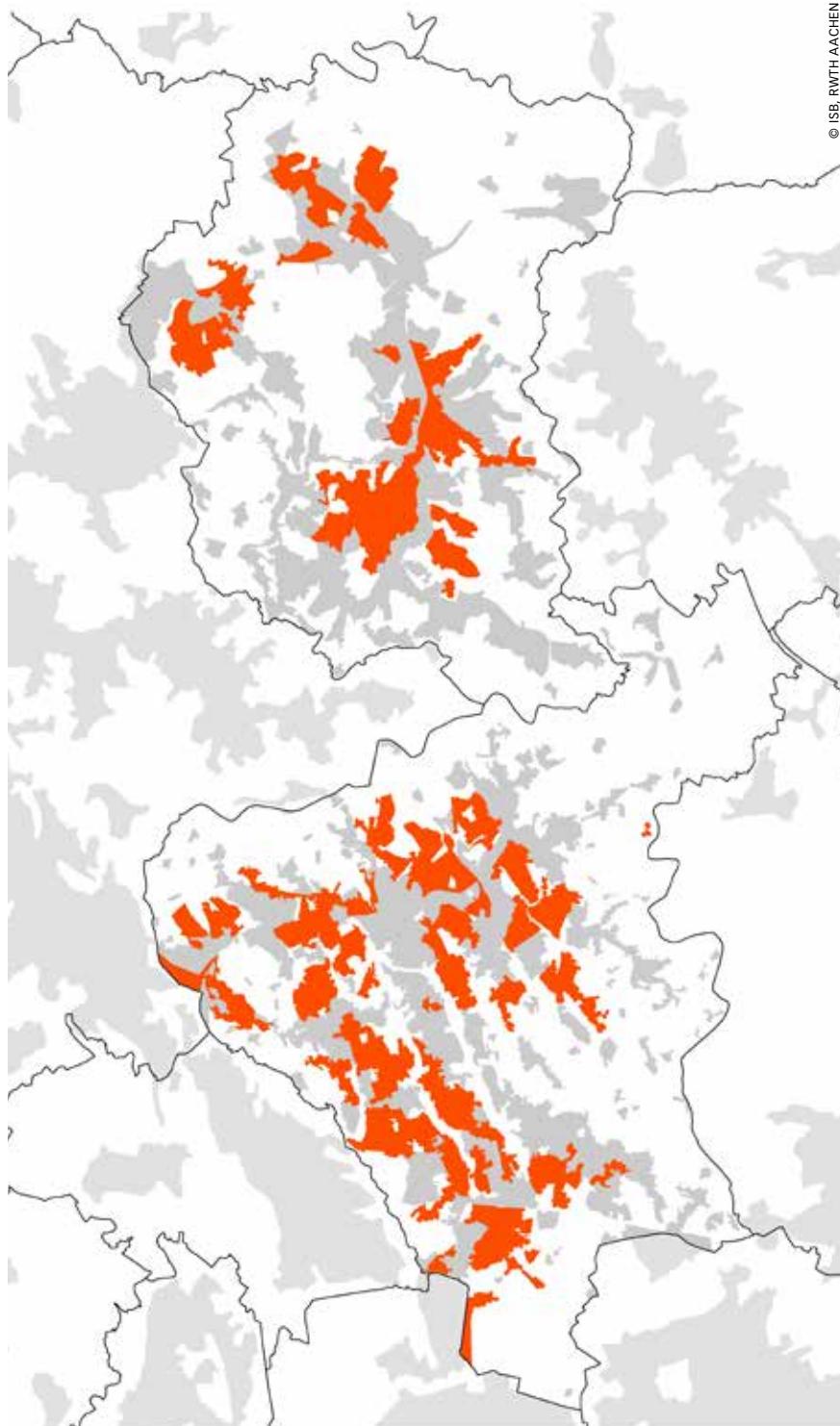
Sensitivität gegenüber Hitze - Sensitive Bevölkerung in sozialen Einrichtungen (S. 35)



Legende

- █ Gebietseinheiten mit mehr als 100 Regelplätzen in sozialen Einrichtungen
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Hitze - Sensitive Bevölkerung außerhalb sozialer Einrichtungen (S. 35)

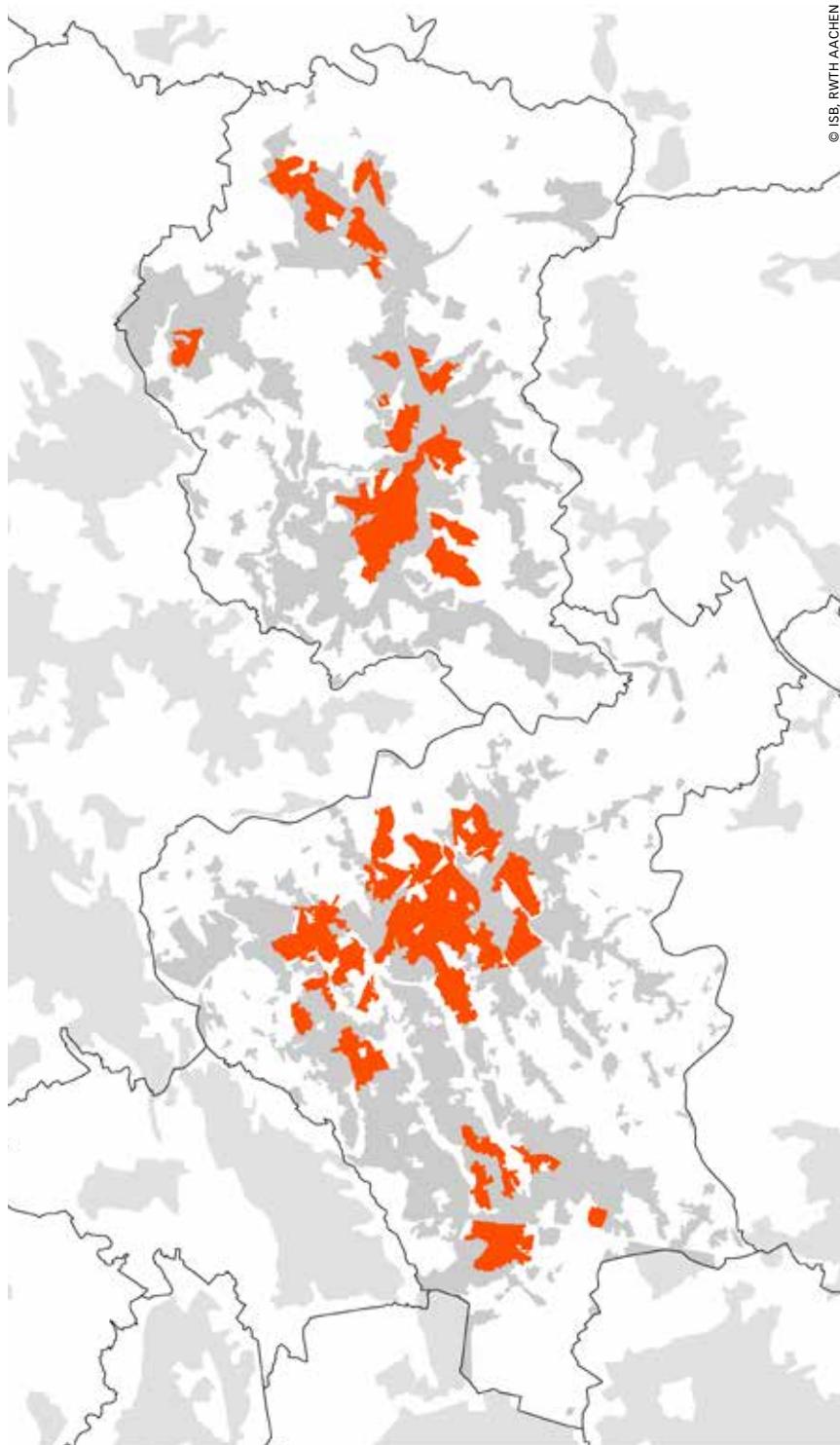


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten mit den höchsten Anteilen von über 70-jährigen an der Gesamtbevölkerung (oberes Quartil).
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Hitze - Bevölkerungsdichte (S. 35)

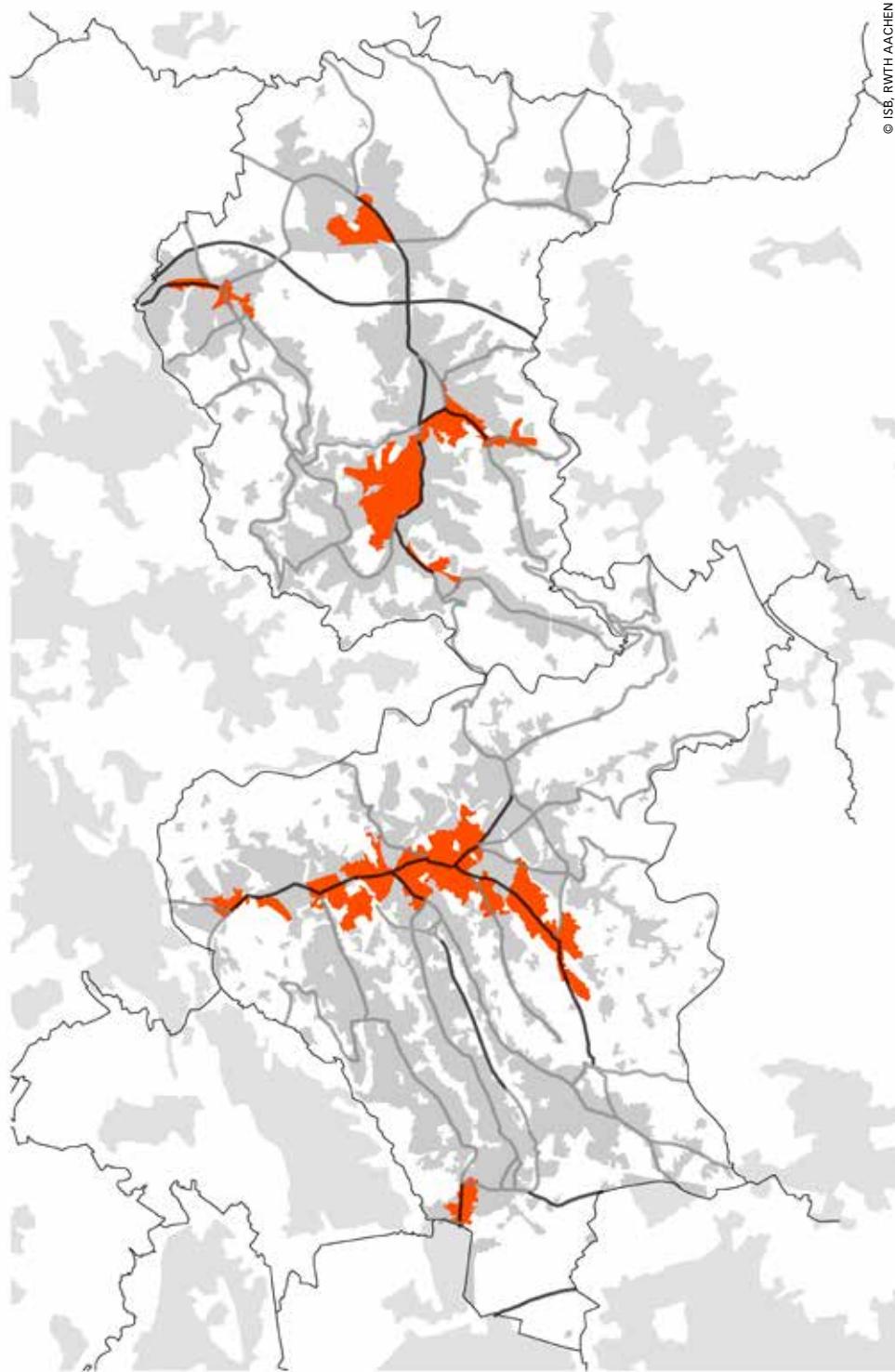


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten mit der höchsten Bevölkerungsdichte (obere 10%).**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid.
Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Hitze - Umweltbelastung durch Verkehr (S. 35)



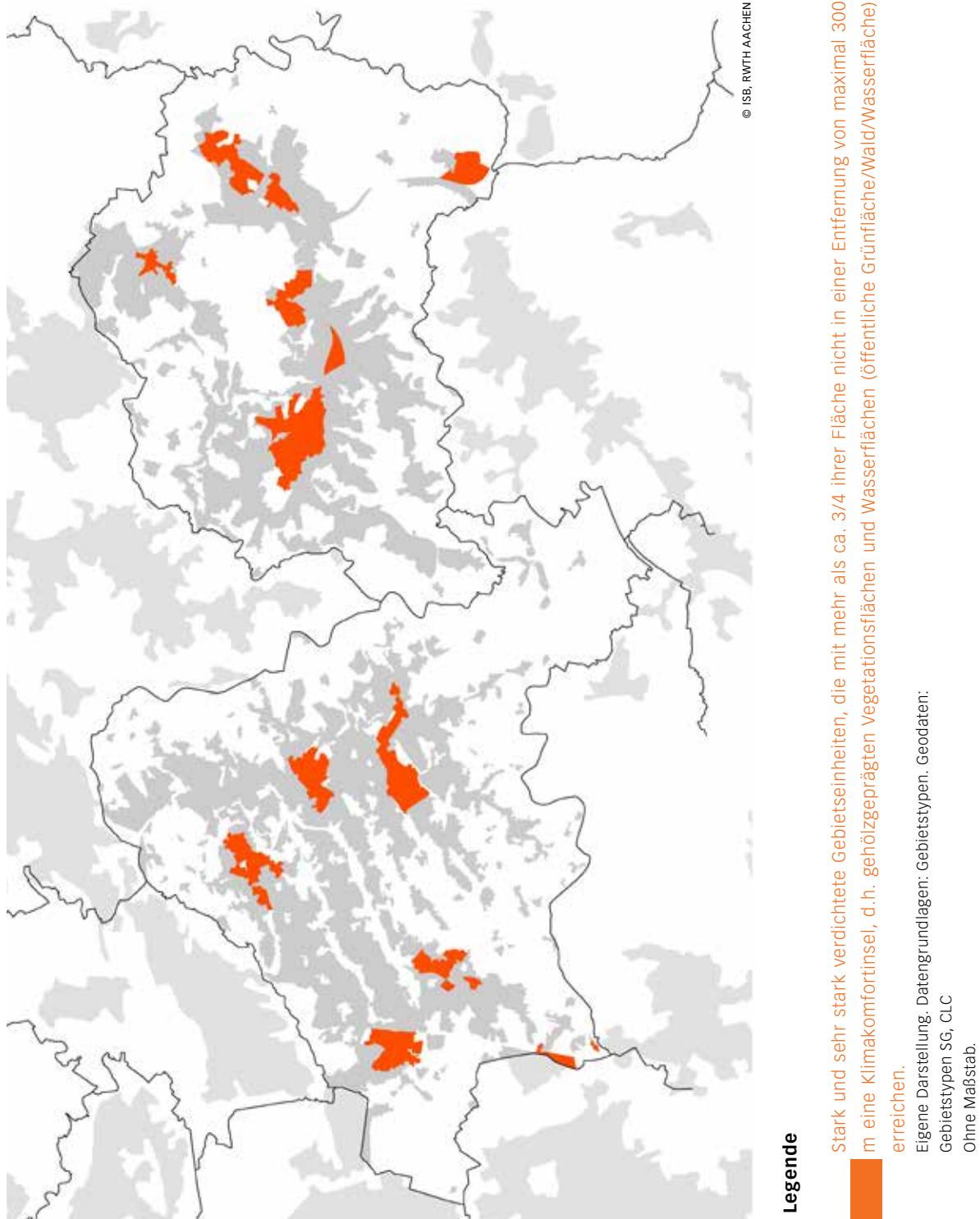
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

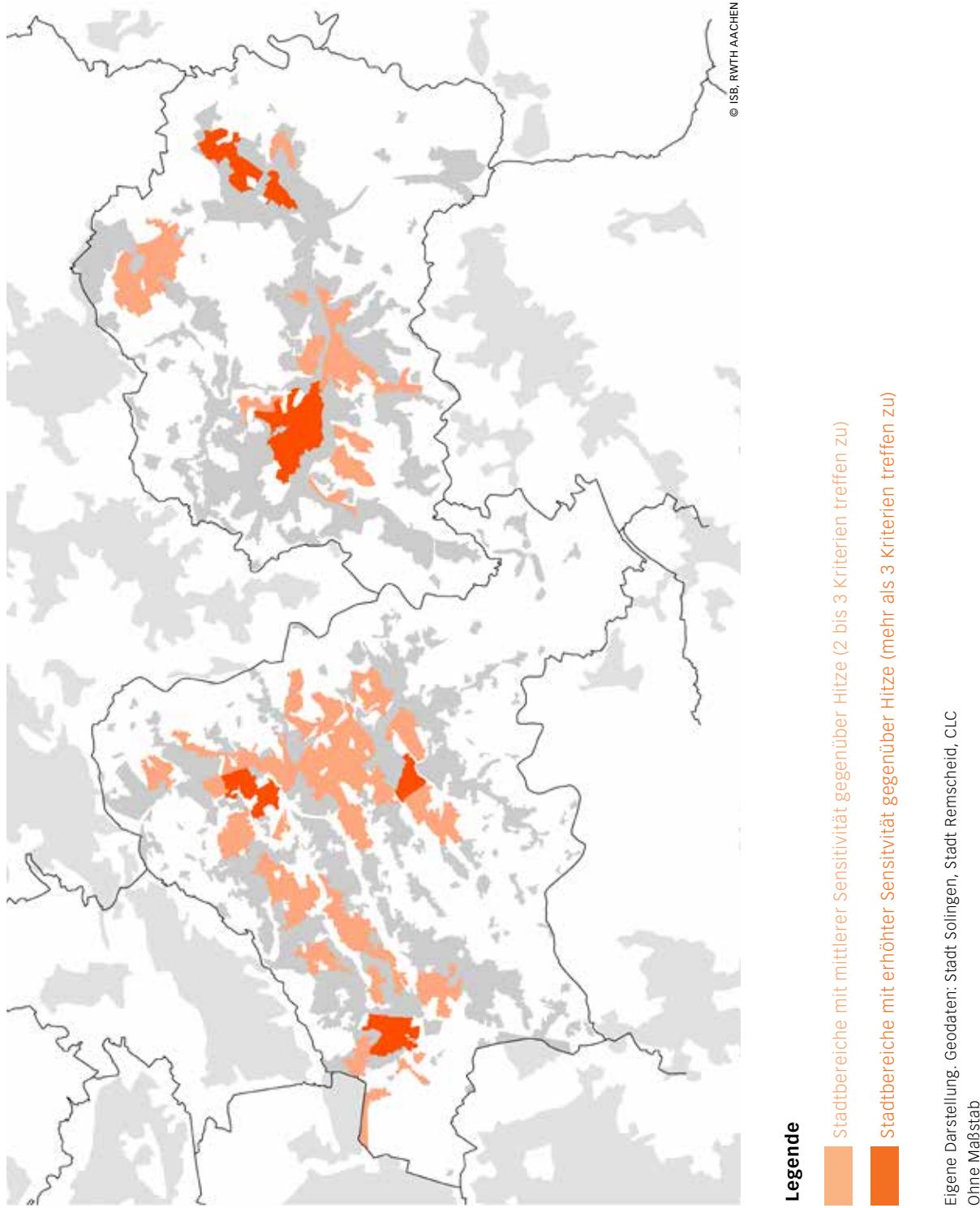
Gebietseinheiten mit hoher Bevölkerungsdichte (obere 25 %) und einem dtv-Wert > 20.000 bei sechsfachiger Gewichtung des Schwerverkehrsanteils.

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: NWSIB. Geodaten: GebietsTypenSG, CLC
Ohne Maßstab.

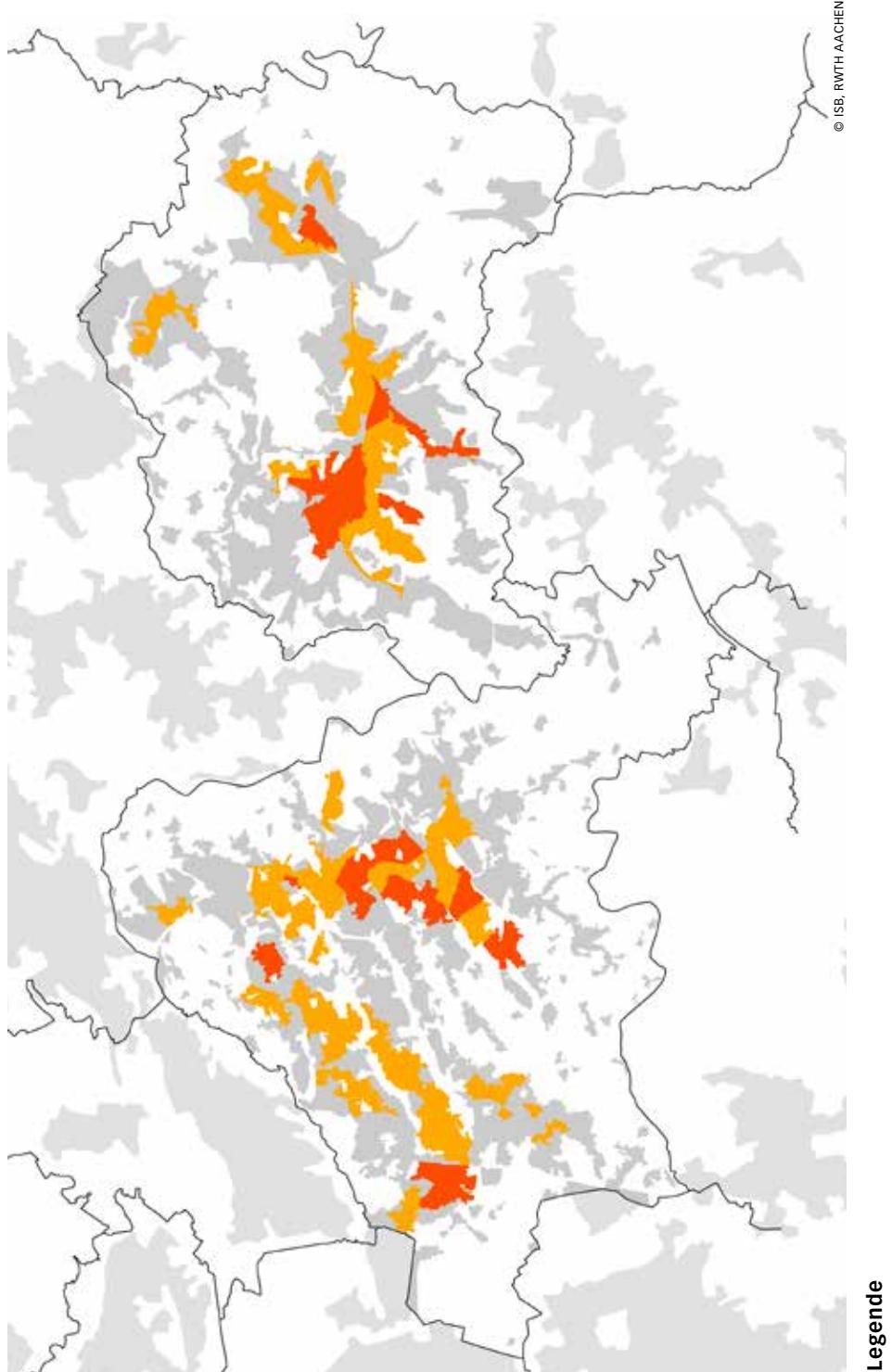
Sensitivität gegenüber Hitze - Erreichbarkeit von Klimakomfortinseln (S. 36)



Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Hitze (S. 36)



Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Hitze (S. 37)



© ISB, RWTH AACHEN

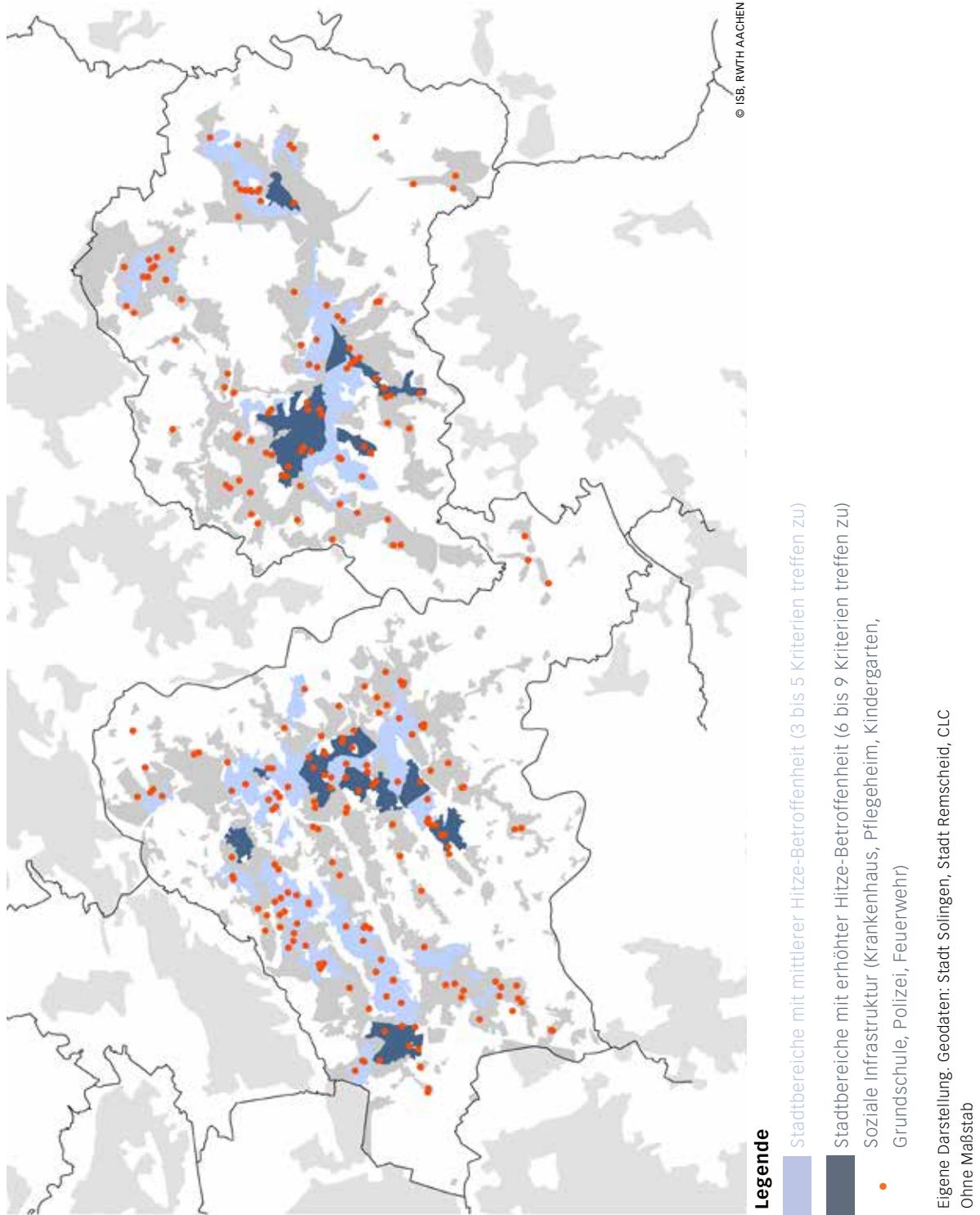
Legende

■ Stadtbereiche mit mittlerer Hitze-Betroffenheit (3 bis 5 Kriterien treffen zu)

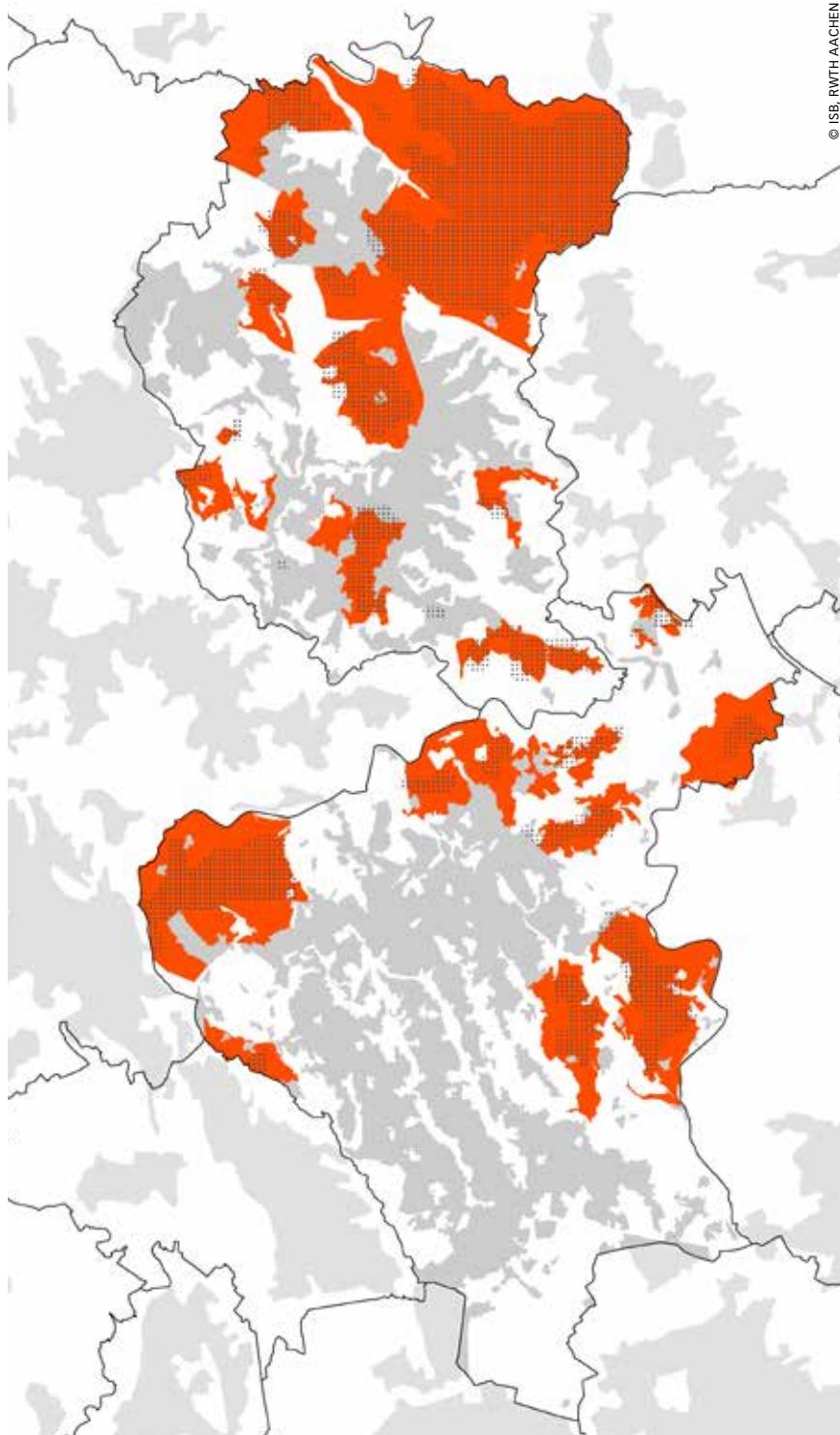
■ Stadtbereiche mit erhöhter Hitze-Betroffenheit (6 bis 9 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung, Geodaten: Stadt Söllingen, Stadt Remscheid, CLC
Ohne Maßstab

Karte xy: Hitze- Betroffenheit und Lage sozialer Einrichtungen (S. 38)



Exposition gegenüber Starkwind - Windgeschwindigkeit (S. 55)

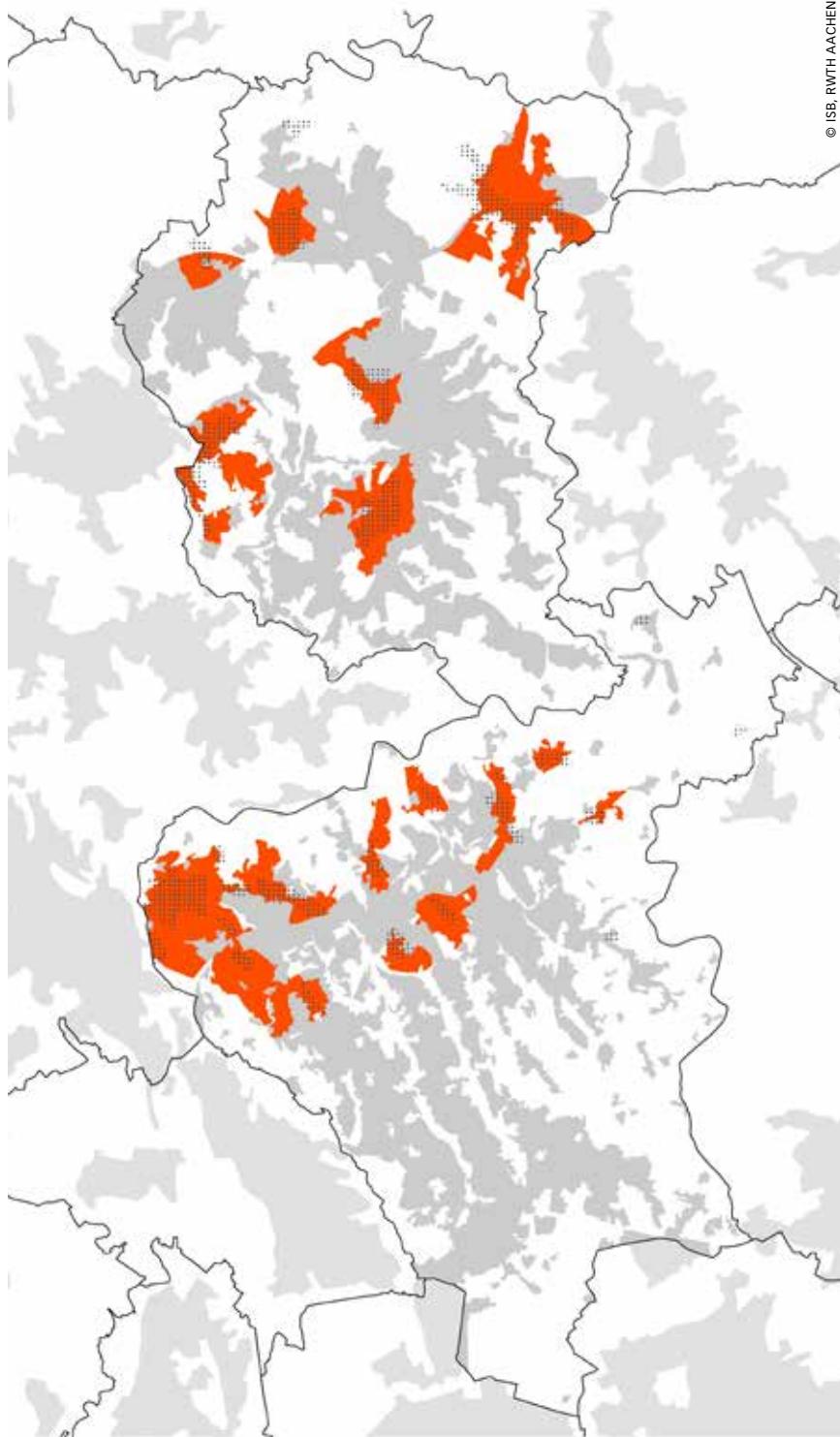


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe $> 3.5 \text{ m/s}$
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Klimaatlas-NRW. Geodaten:Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Starkwind - Kuppenlagen (S. 55)

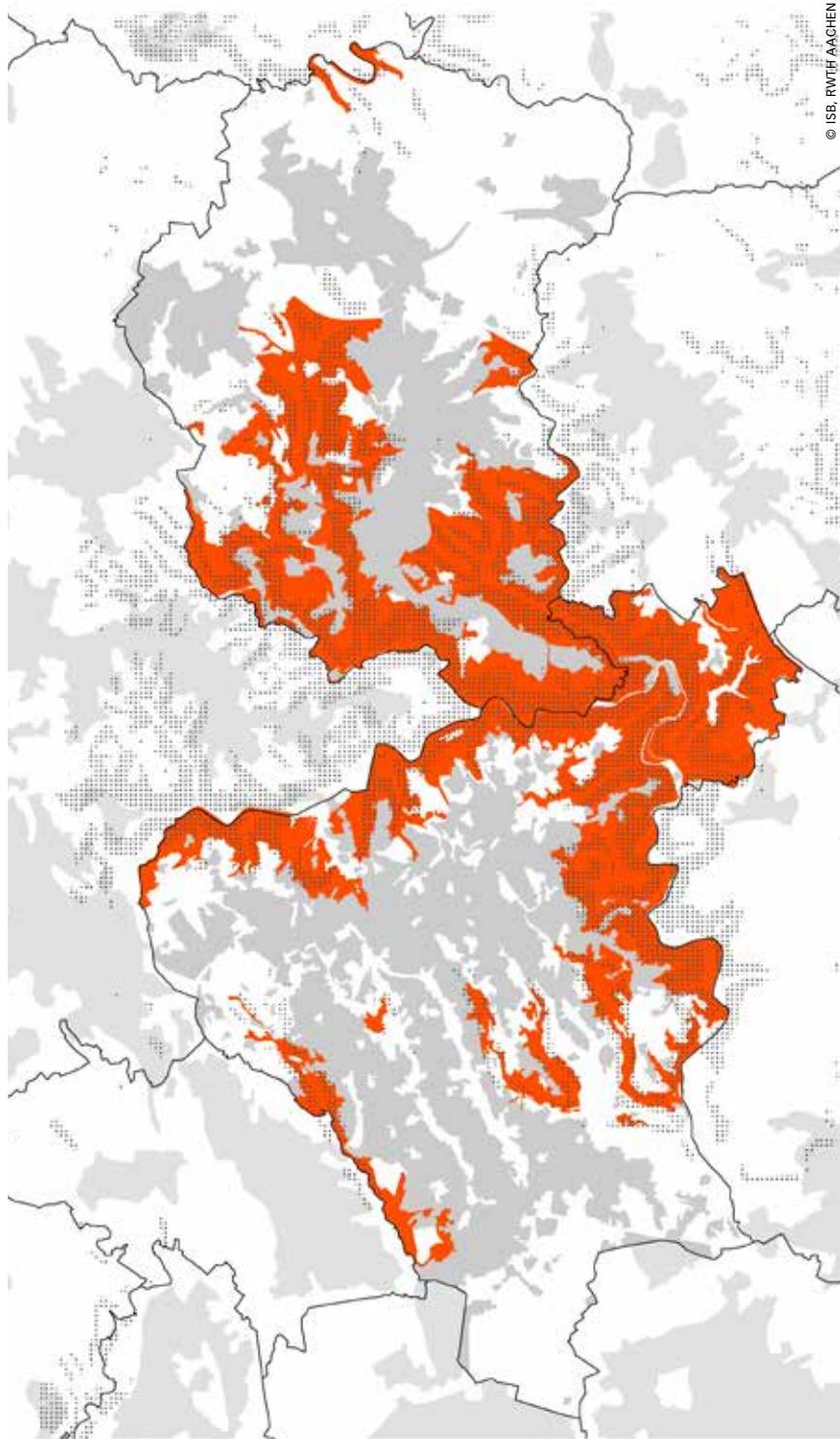


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

-  Gebietseinheiten mit ca. mehr als 50 Prozent Anteil an Kuppenlagen.
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid.
Geodaten: Gebietstypen SG, CLC ohne Maßstab.

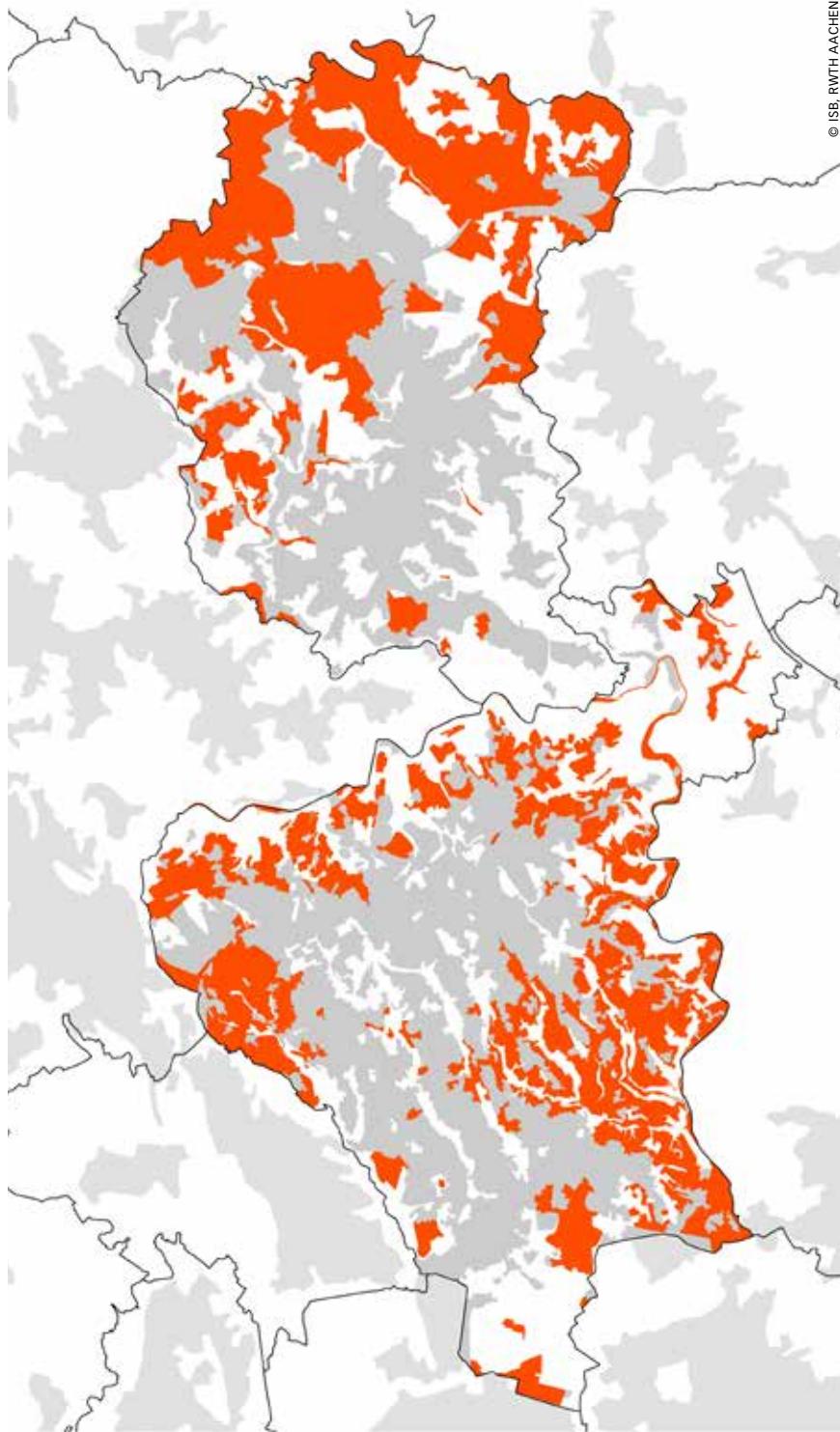
Exposition gegenüber Starkwind - Hangneigung (S. 55)



Legende

- Hangneigung > 15 %**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Starkwind - Geringe Oberflächenrauhigkeit (S. 55)

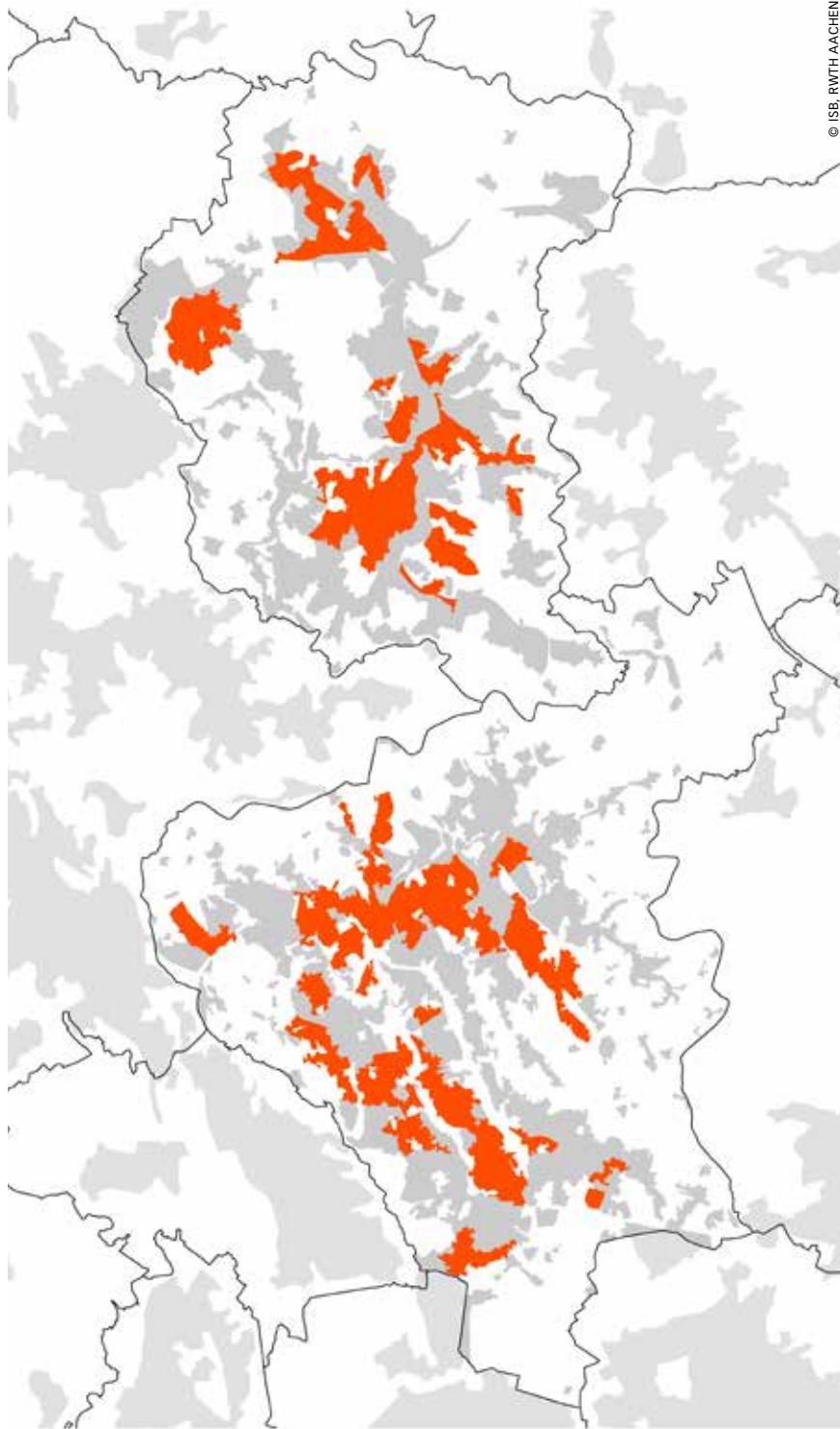


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- █ Frei- und Wasserflächen
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietsgrundlagen; Geodaten: Gebietsarten SG, CLC
Ohne Maßstab.

Exposition gegenüber Starkwind - Wahrscheinlichkeit von Windböen (S. 56)



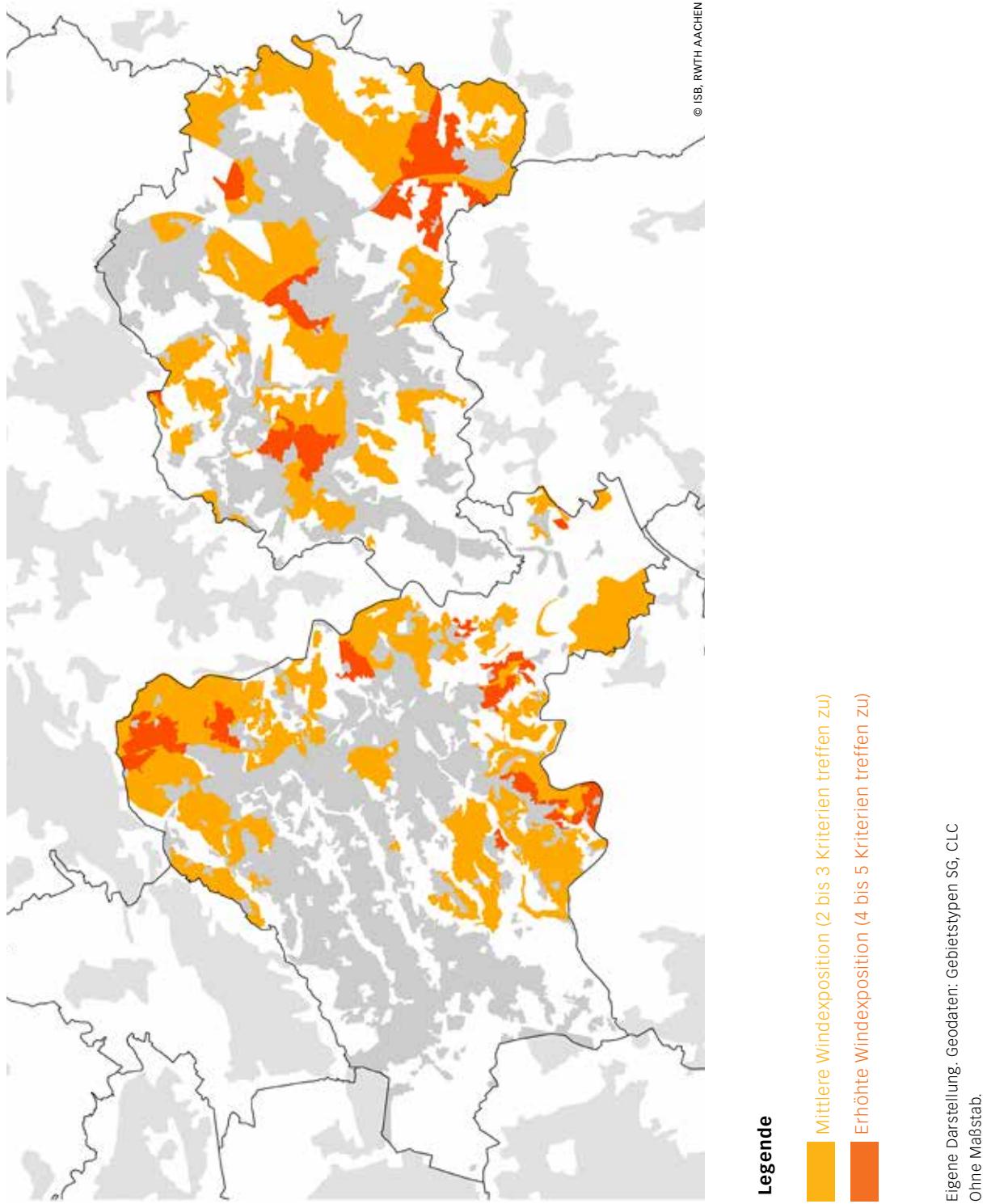
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

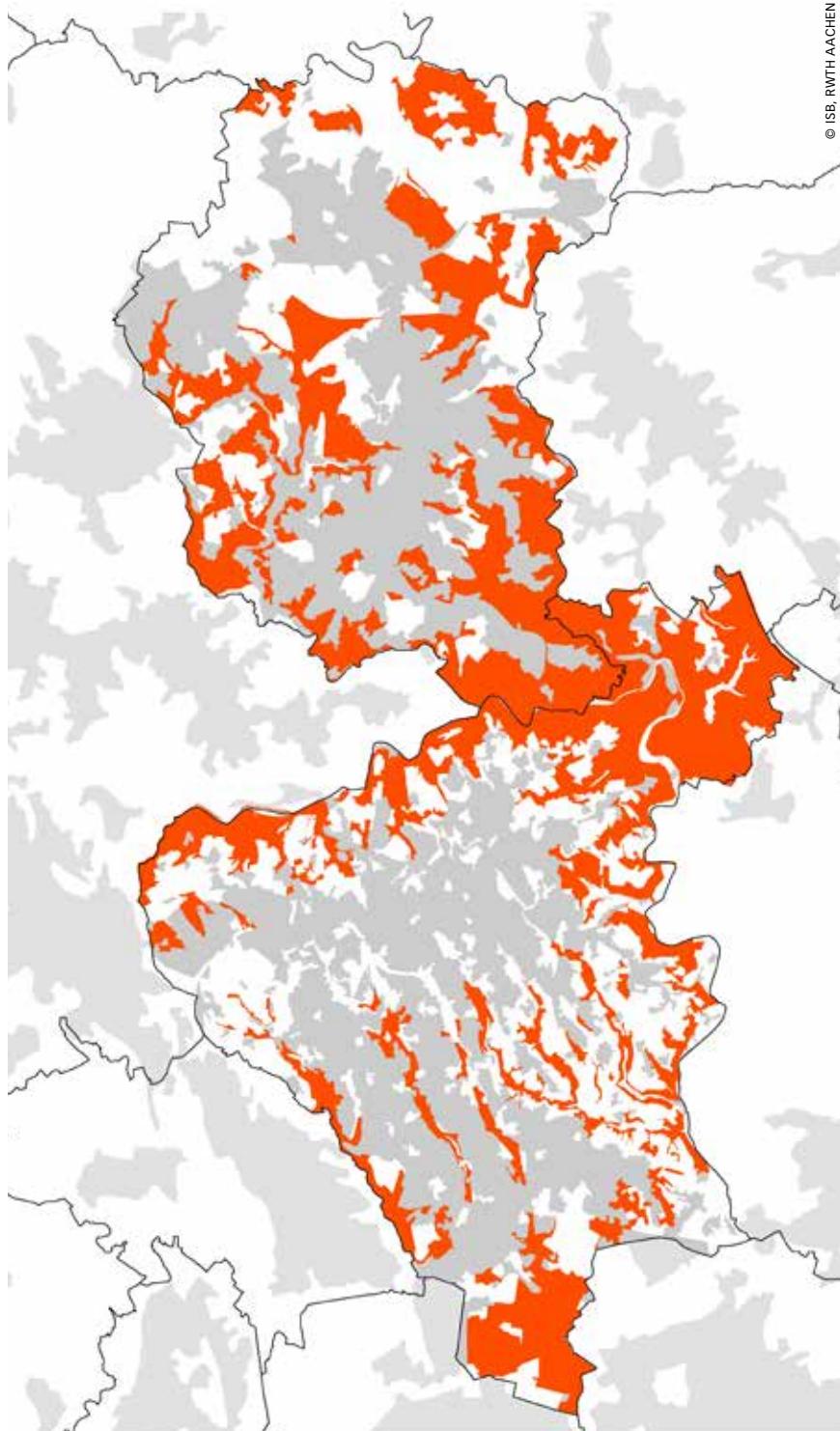
Stark und sehr stark verdichtete Siedlungsbereiche

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Teilergebnis: Exposition gegenüber Starkwind (S. 56)

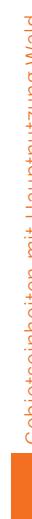


Sensitivität gegenüber Starkwind - Wald (S. 57)



© ISB, RWTH AACHEN

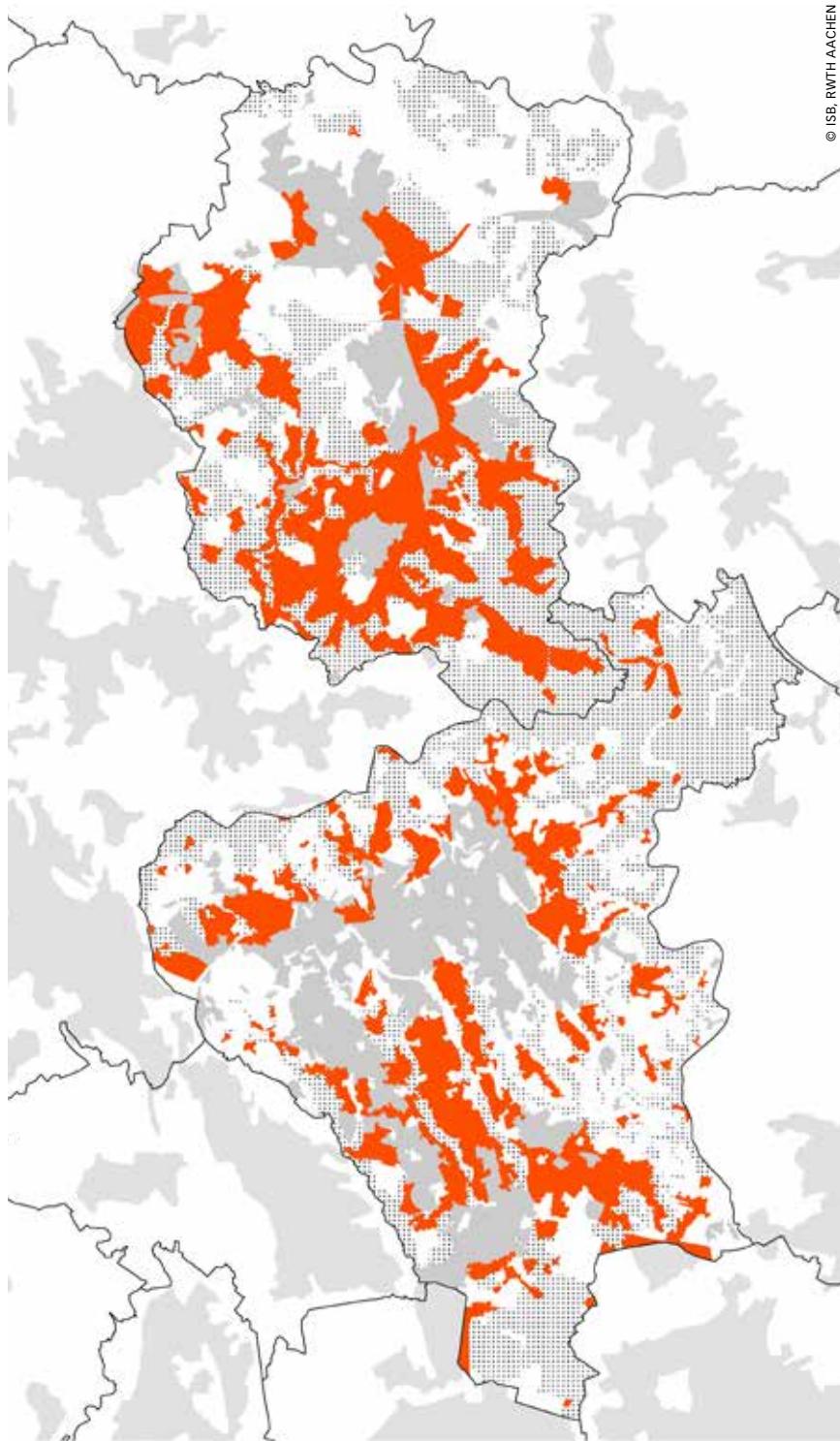
Legende



Gebietseinheiten mit Hauptnutzung Wald

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietsarten. Geodaten: Gebietsarten SG, CLC
Ohne Maßstab.

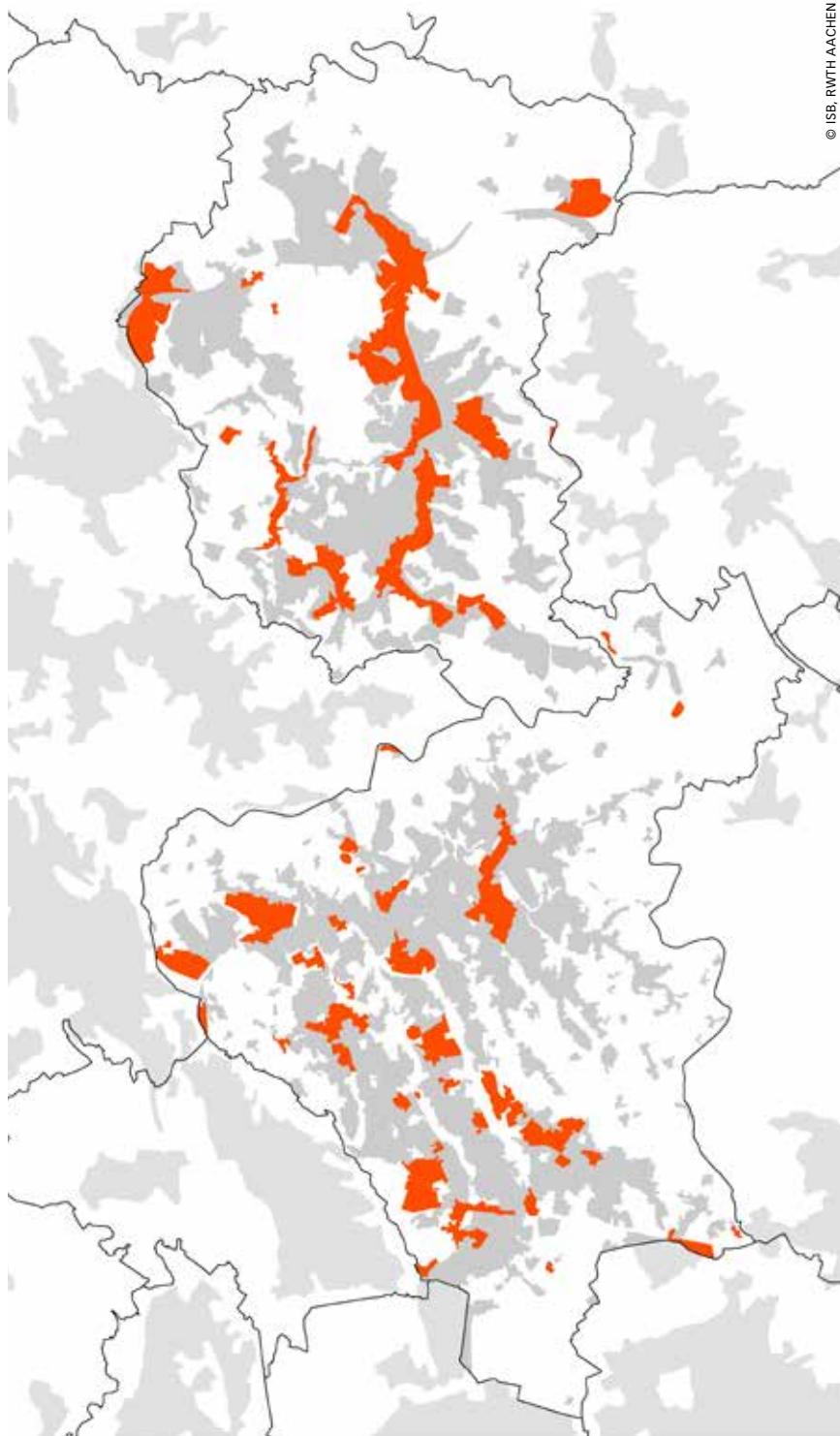
Sensitivität gegenüber Starkwind - Sturmwurfrisiko: Wald in Siedlungsnahe (S. 57)



Legende

Gebietseinheiten, in denen Gebäude im Abstand von 25 m zu Waldflächen stehen. Gepunktet: Wald
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Starkwind - Sturmwurfrisiko: Viele Bäume im Straßenraum (S. 57)



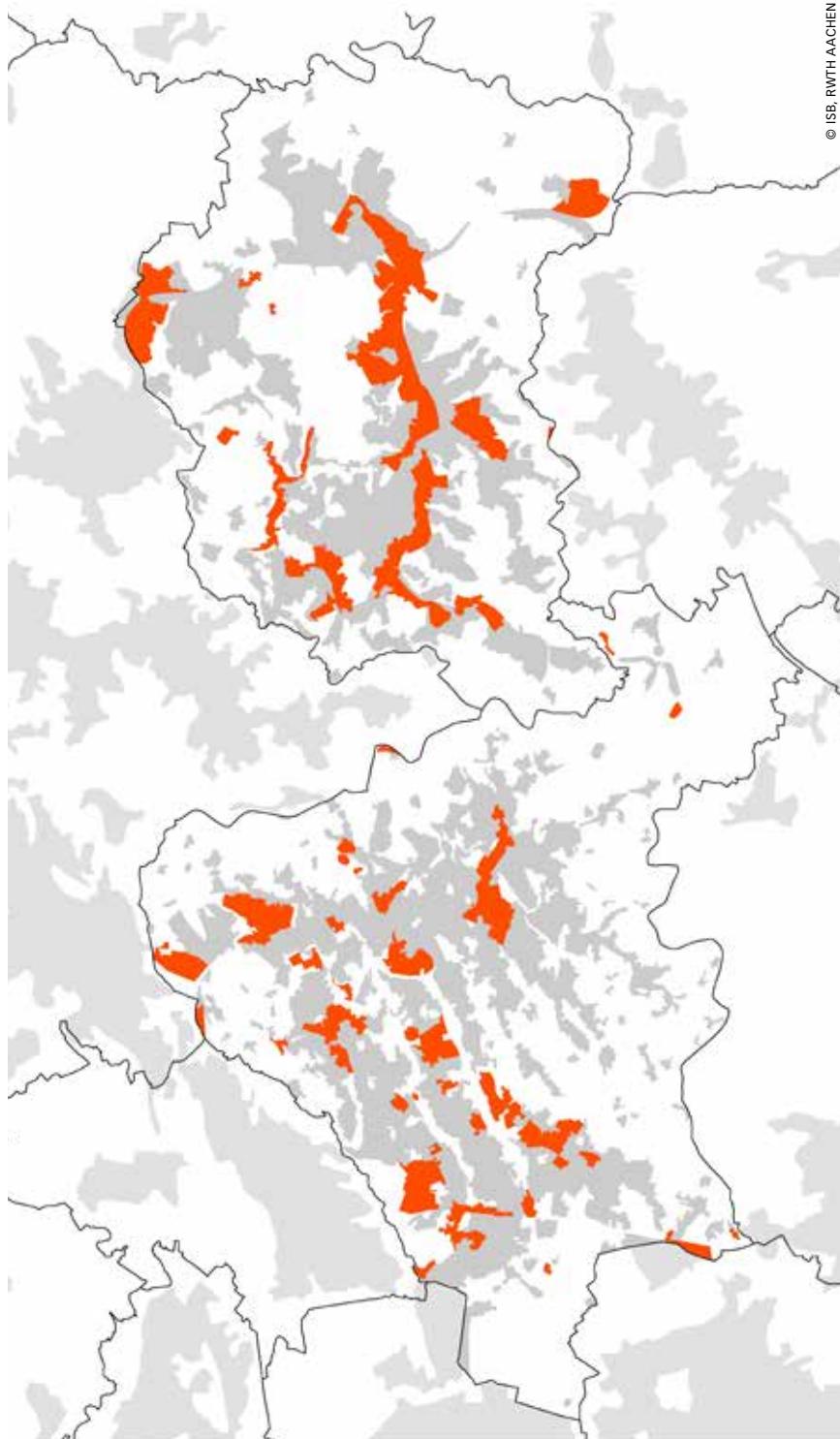
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

Gebietseinheiten mit mehr als 5 Bäumen je ha im öffentlichen Raum

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Starkwind - Gewerbeflächen (S. 57)

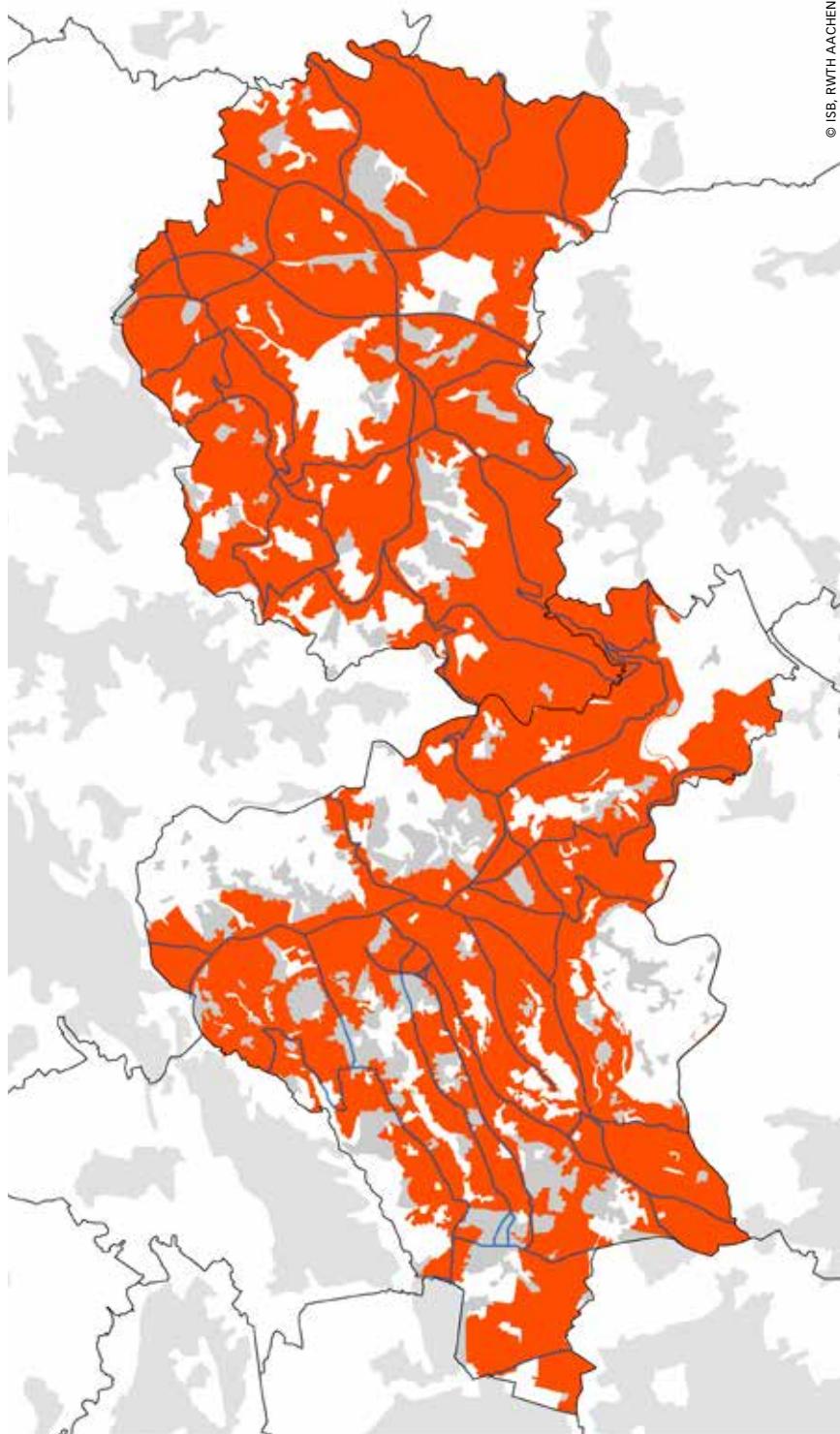


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten mit Hauptnutzung Gewerbe und Industrie**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypen. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

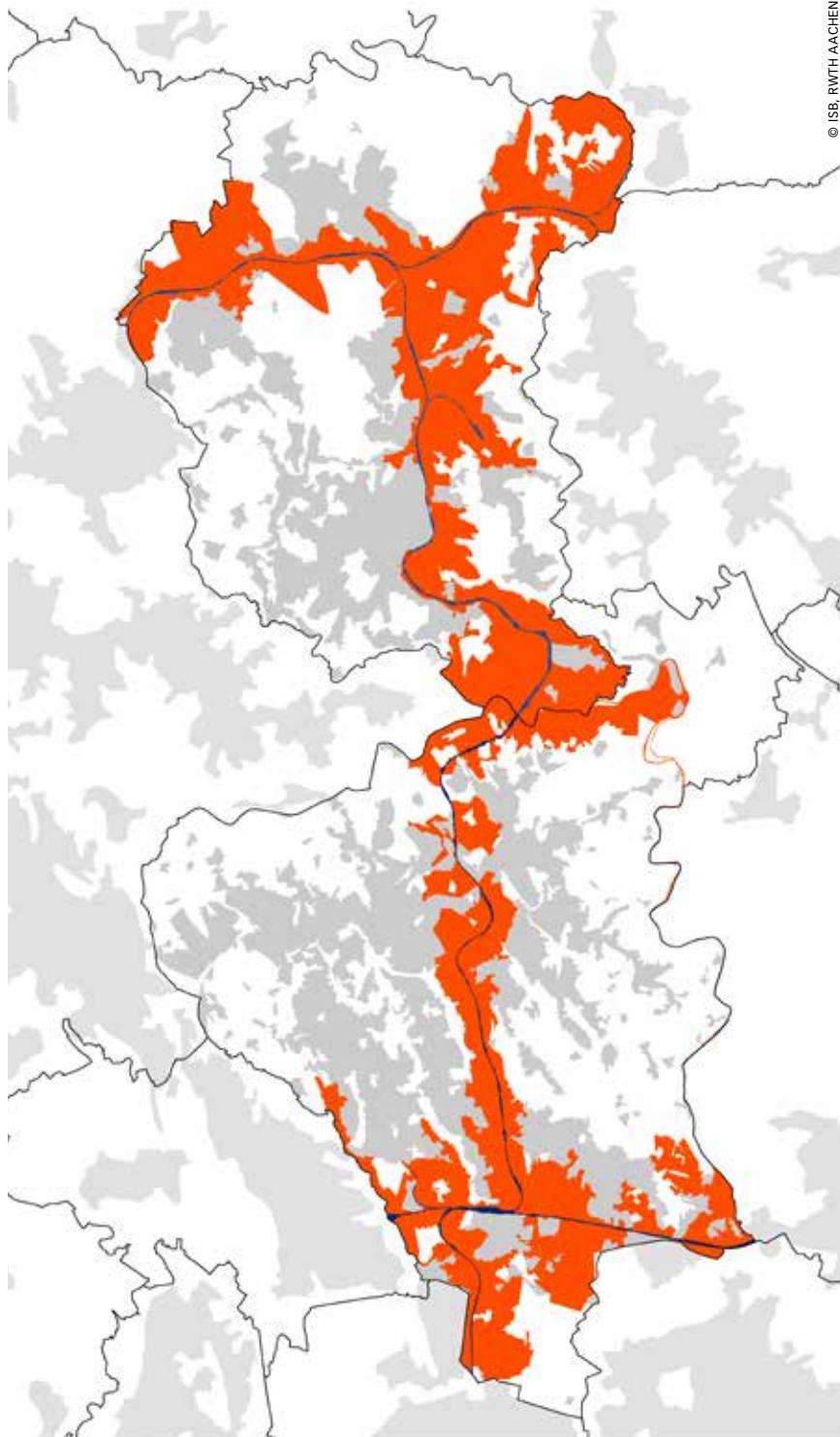
Sensitivität gegenüber Starkwind - Infrastruktur Straße (S. 58)



Legende

- █ Gebietseinheiten, in denen sich klassifizierte Straßen (Bundes-, Landes-, Kreisstraßen) befinden
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Geobasisdaten SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Starkwind - Infrastruktur Bahn (S. 58)

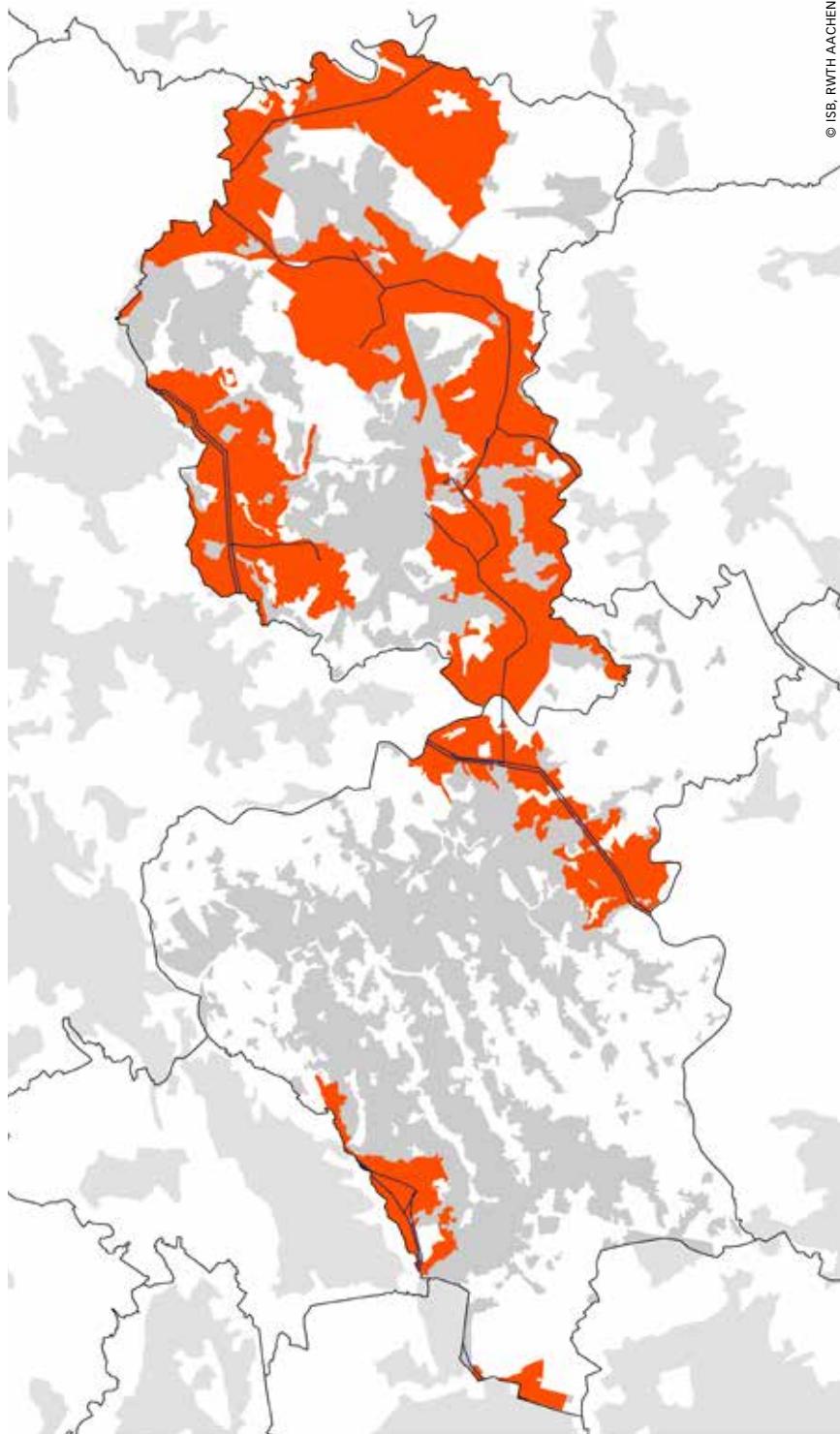


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, in denen sich Bahnanlagen befinden**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Starkwind - Infrastruktur Strom (S. 58)



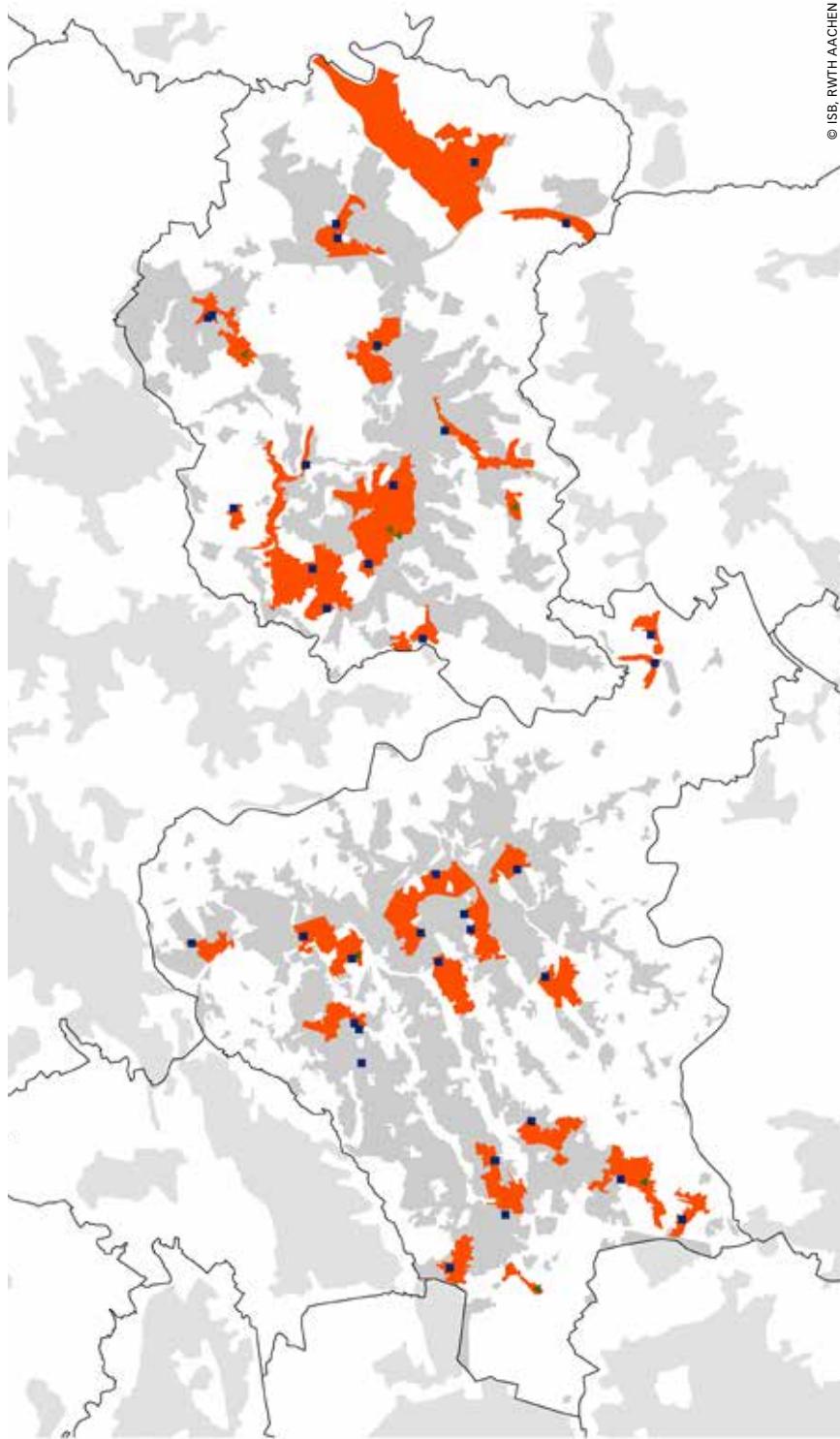
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

Gebietseinheiten, in denen sich Hochspannungsleitungen befinden

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Sensitivität gegenüber Starkwind - Soziale Infrastruktur (S. 58)

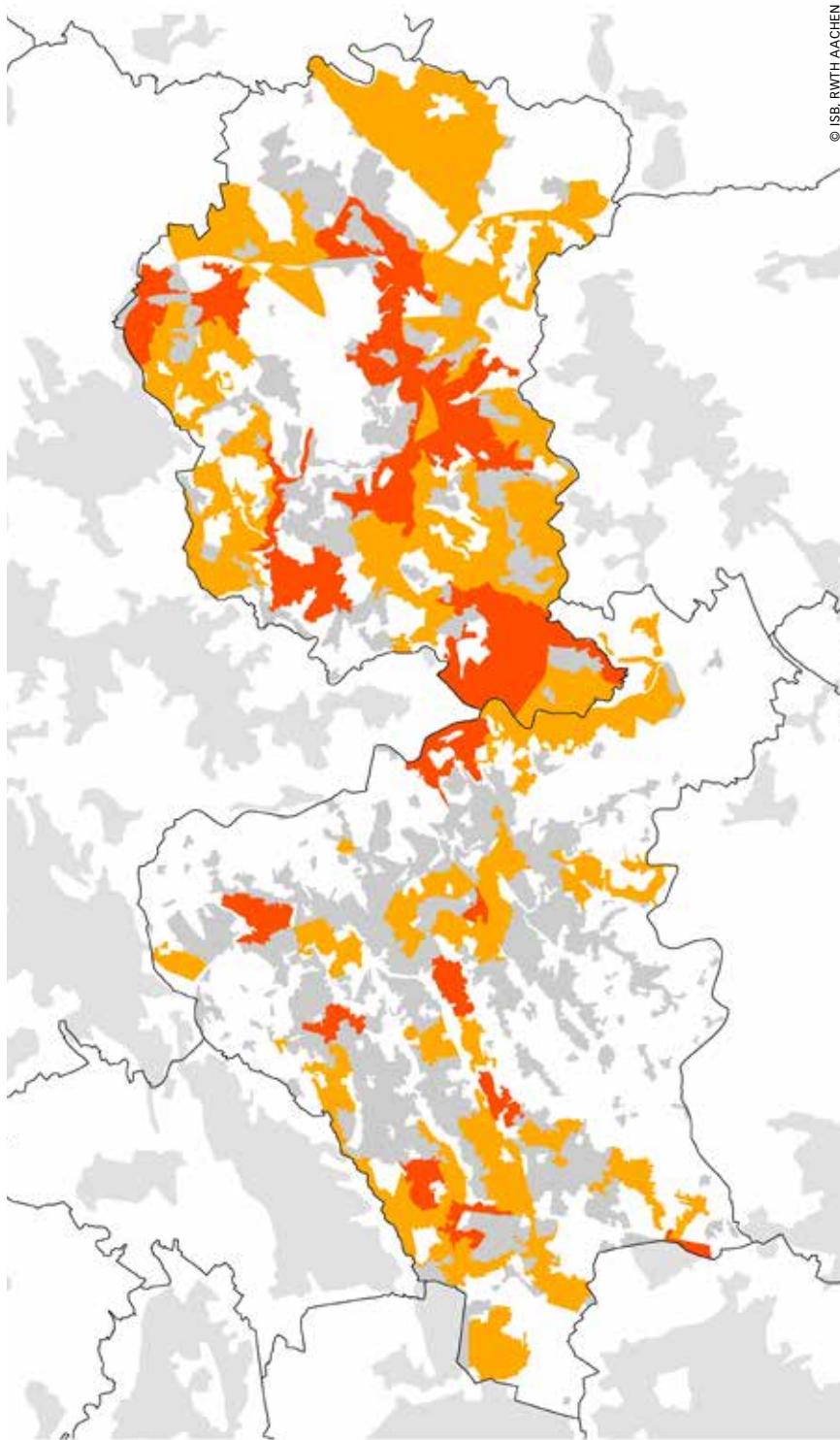


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- █ Gebietseinheiten, in denen sich Standorte von Polizei, Feuerwehr oder Krankenhäusern befinden
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Teilergebnis: Sensitivität gegenüber Starkwind (S. 59)



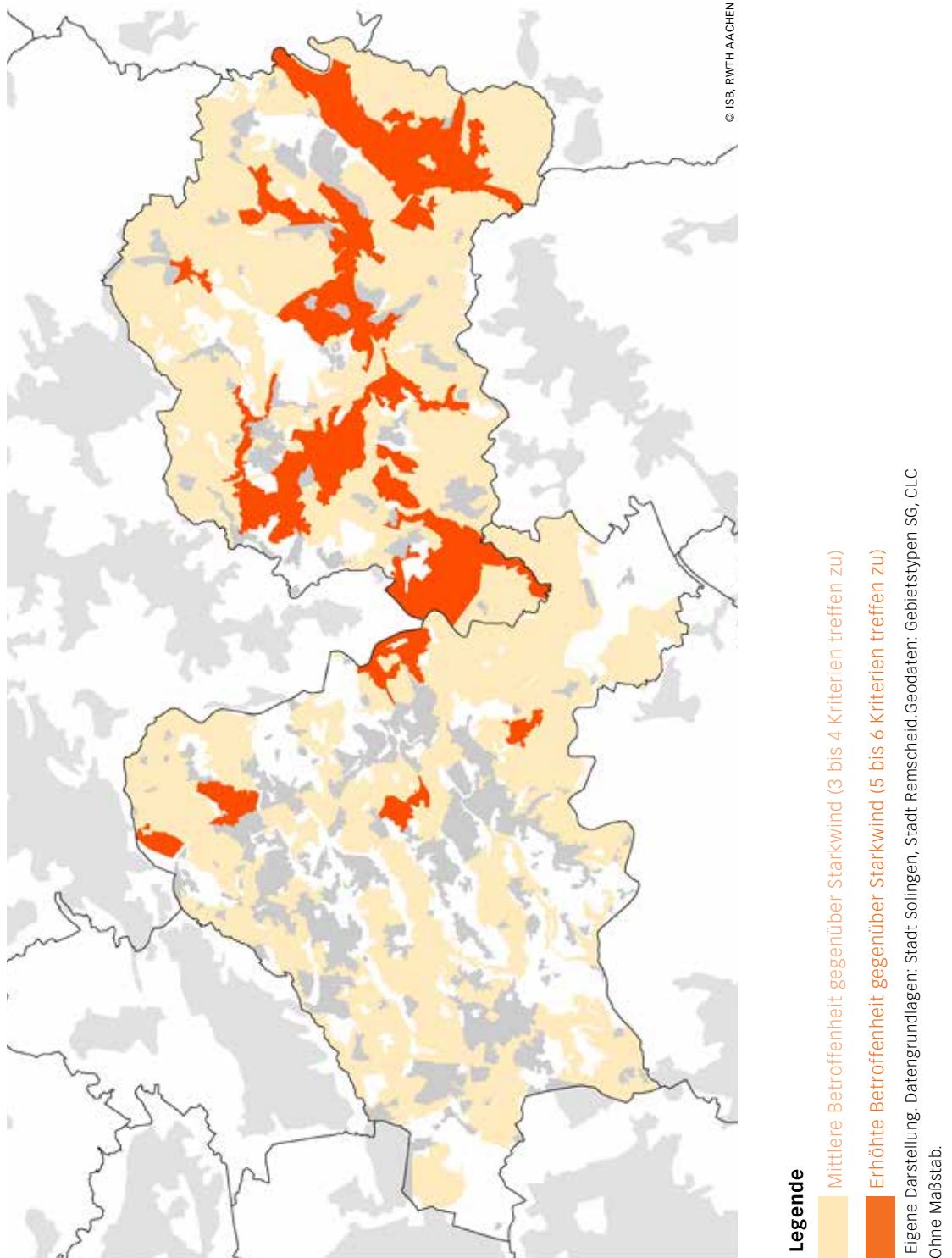
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- █ Mittlere Sensitivität gegenüber Starkwind (3 Kriterien treffen zu)
- █ Erhöhte Sensitivität gegenüber Starkwind (4 bis 5 Kriterien treffen zu)

Eigene Darstellung. Geodaten: Stadt Solingen, Stadt Remscheid, CLC
Ohne Maßstab.

Ergebnis: Betroffenheit gegenüber Starkwind (S. 60)



Multifunktionalität des Freiraums - Naturschutzgebiete (S. 65)



© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die ein Naturschutzgebiet enthalten. Die Naturschutzgebiete selbst sind gepunktet.
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietsarten SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - FFH-Gebiete (S. 60)

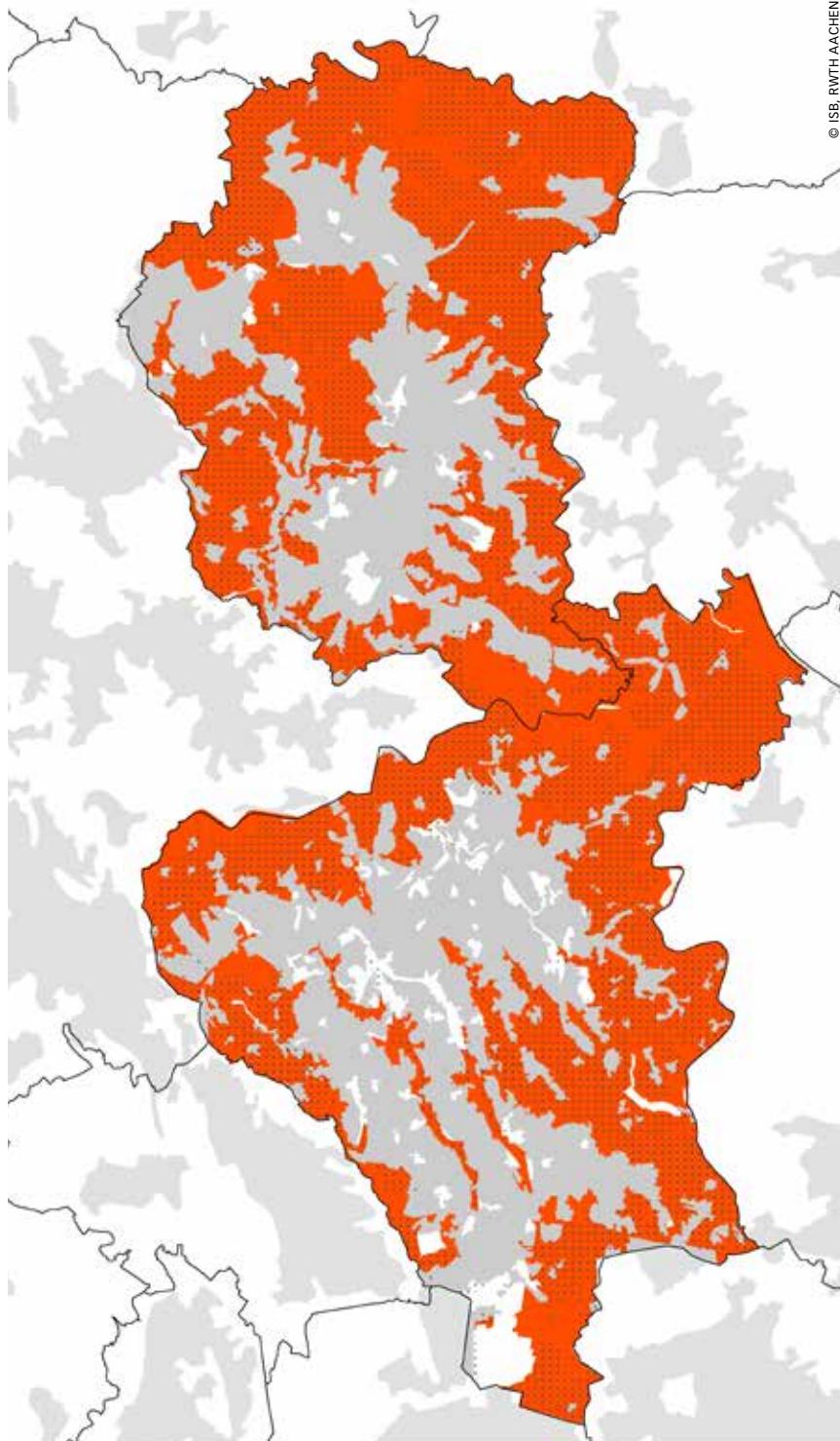


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- █ Gebietseinheiten, die ein FFH-Gebiet enthalten. Die FFH-Gebiete selbst sind gepunktet.
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: LINFOOS NRW. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
- Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Landschaftsschutzgebiete (S. 60)



© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die ein Landschaftsschutzgebiet enthalten. Die Landschaftsschutzgebiete selbst sind gepunktet.
- Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Wasserschutzgebiete (S. 65)



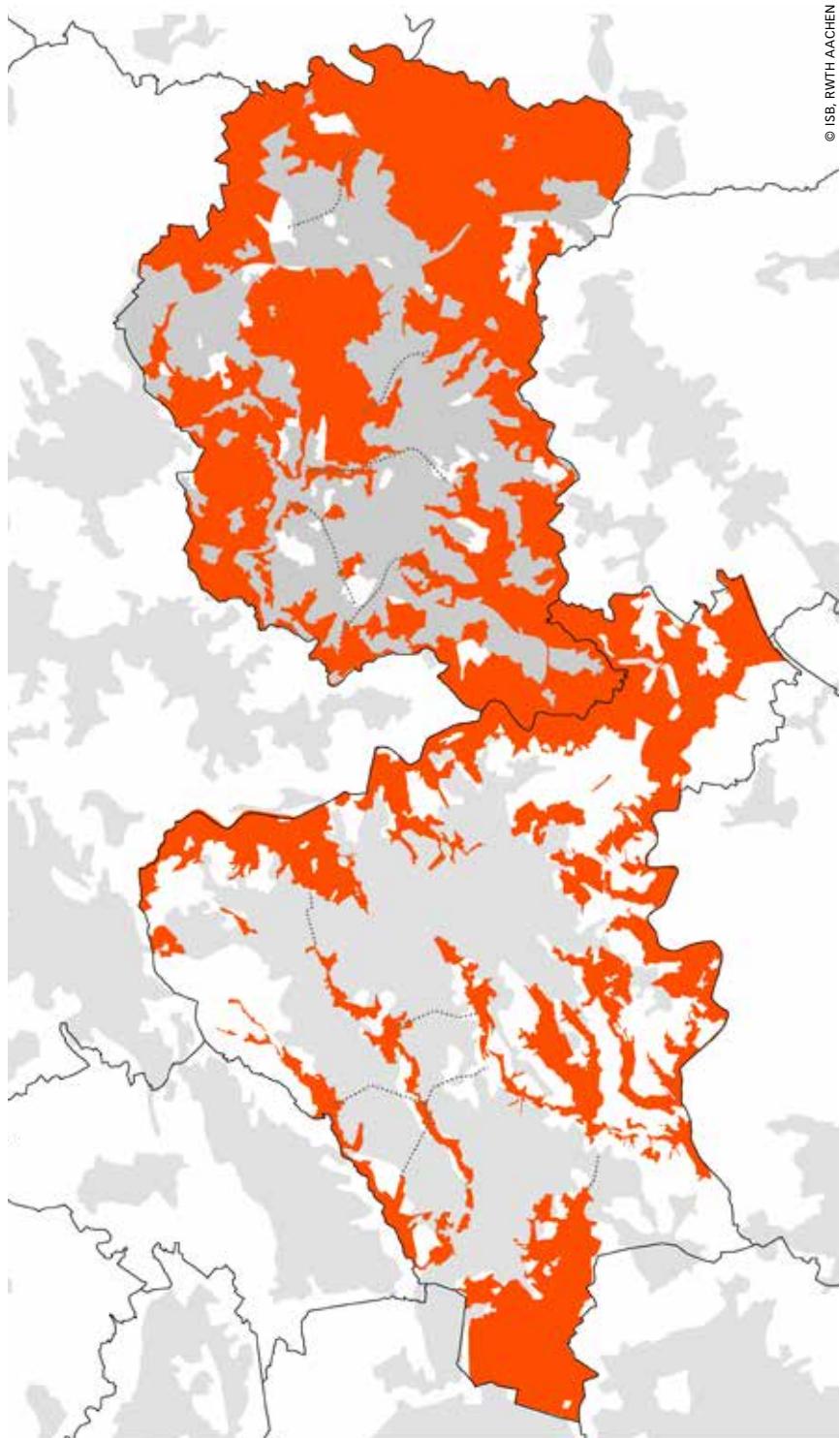
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

Gebietseinheiten, die ein Wasserschutzgebiet enthalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Biotopverbund (S. 66)

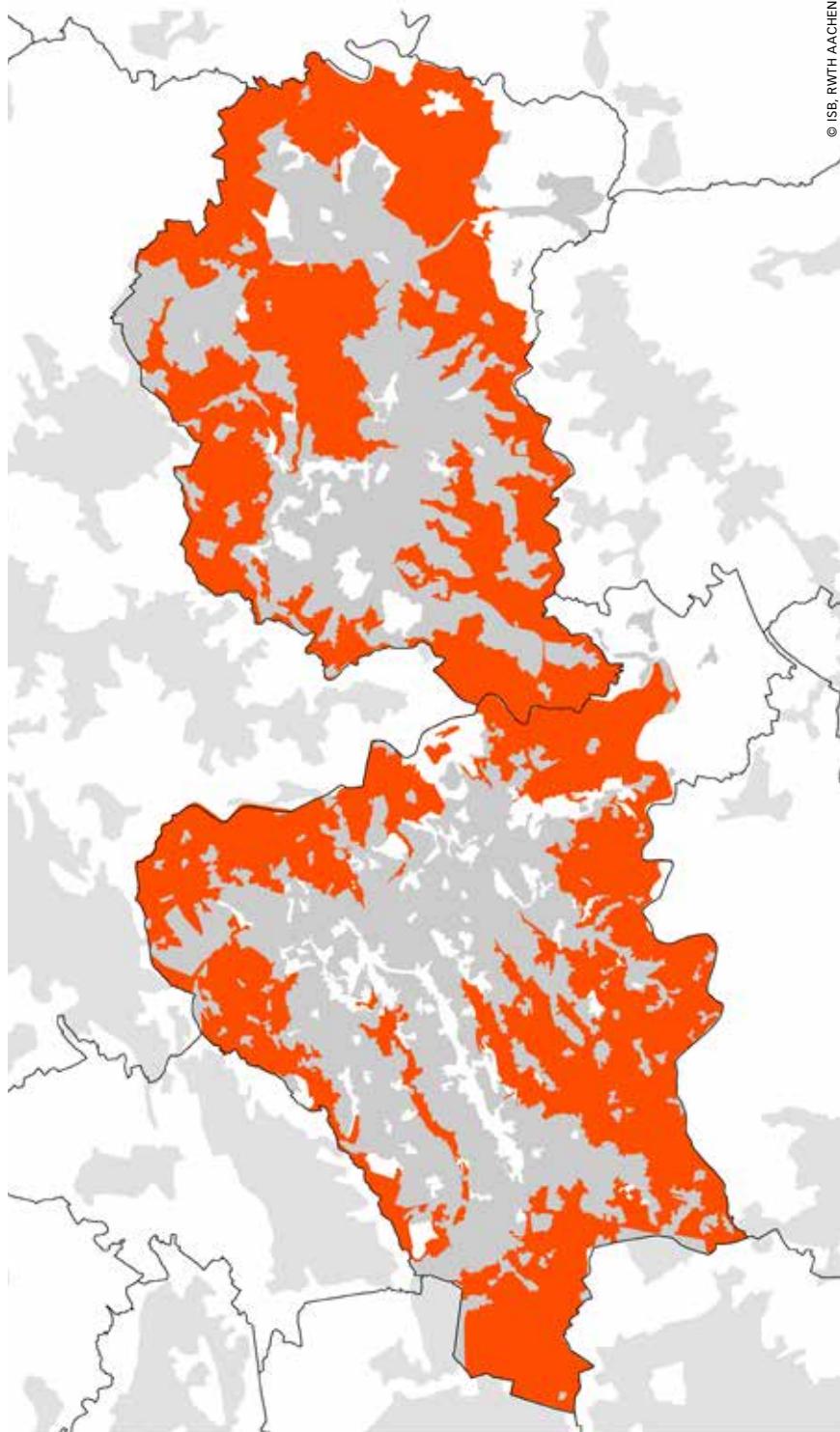


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- █ Gebietseinheiten, die Anteile am Biotopverbundsystem haben
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: LINFOIS NRW. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Regionaler Grüngüg (S. 66)



© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die Teil eines regionalen Grüngüges sind**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Regionalplan Düsseldorf.
Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Landwirtschaftliche Flächen (S. 66)



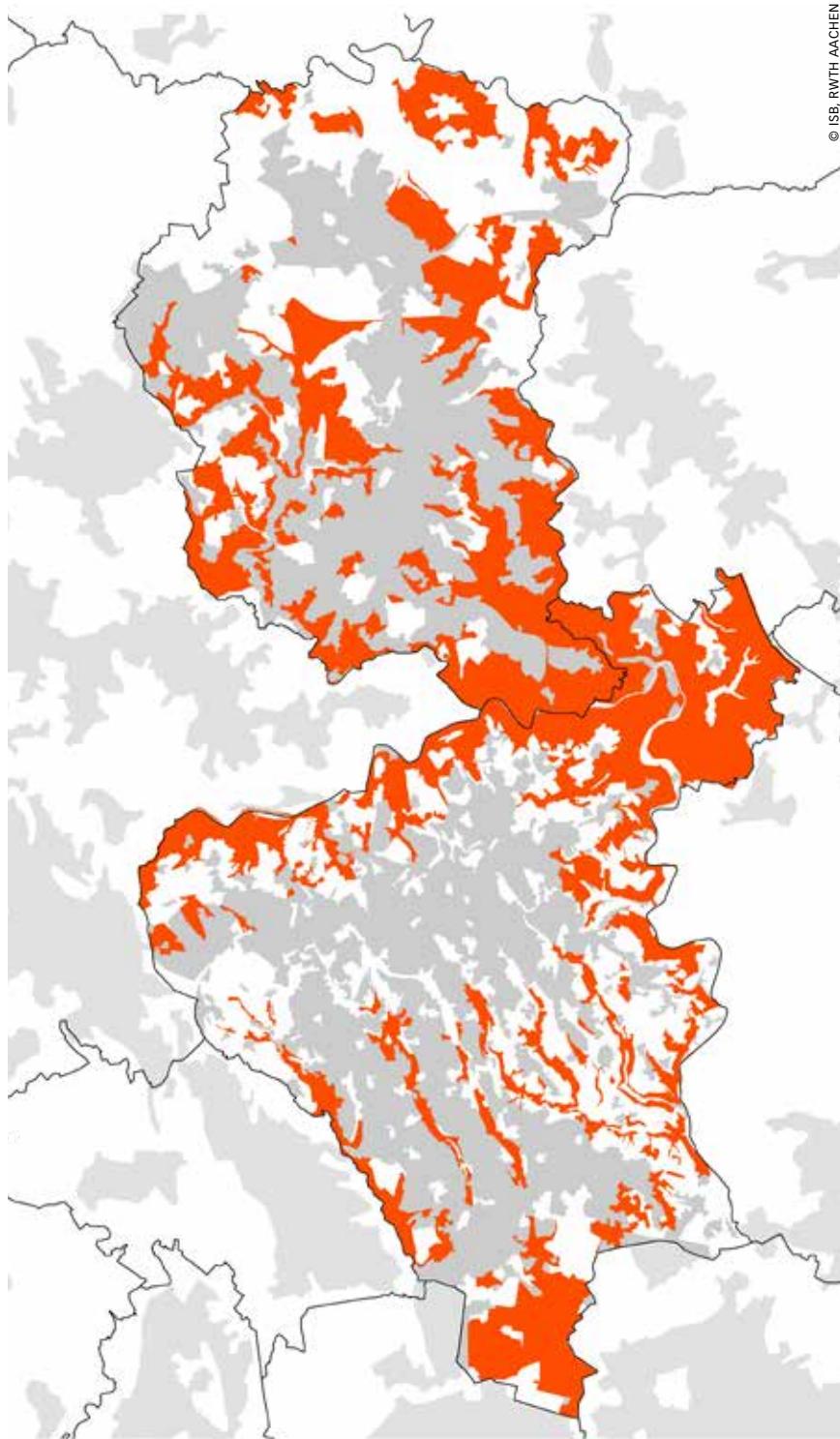
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

Gebietseinheiten, die landwirtschaftliche Flächen beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypisierung Gedaten: Gebietsarten SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Forstwirtschaftliche Flächen (S. 66)

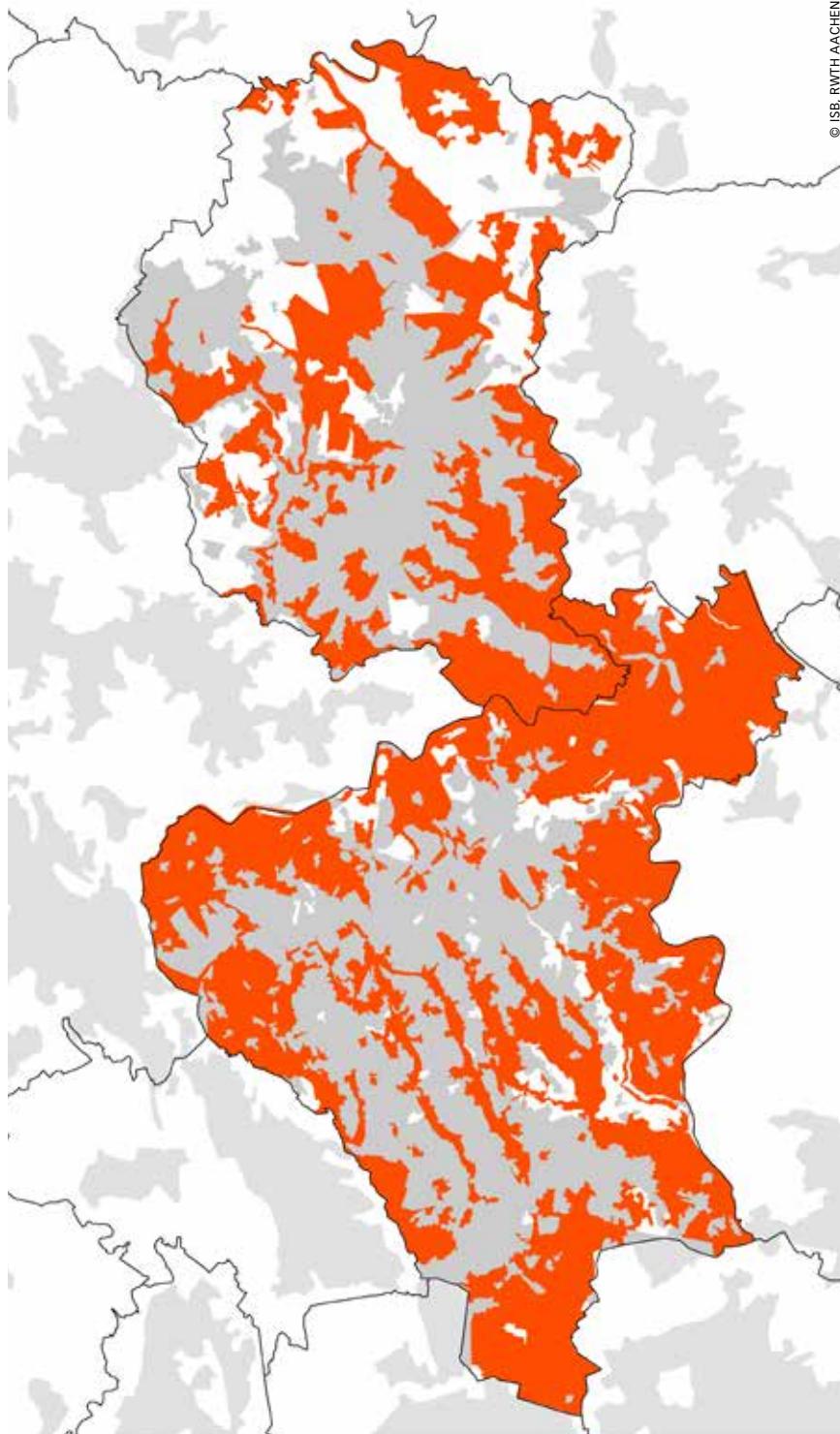


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die Waldfächen beinhalten**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Gebietstypisierung Geodaten: Gebietsarten SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Hochwertige Klimatope (S. 67)



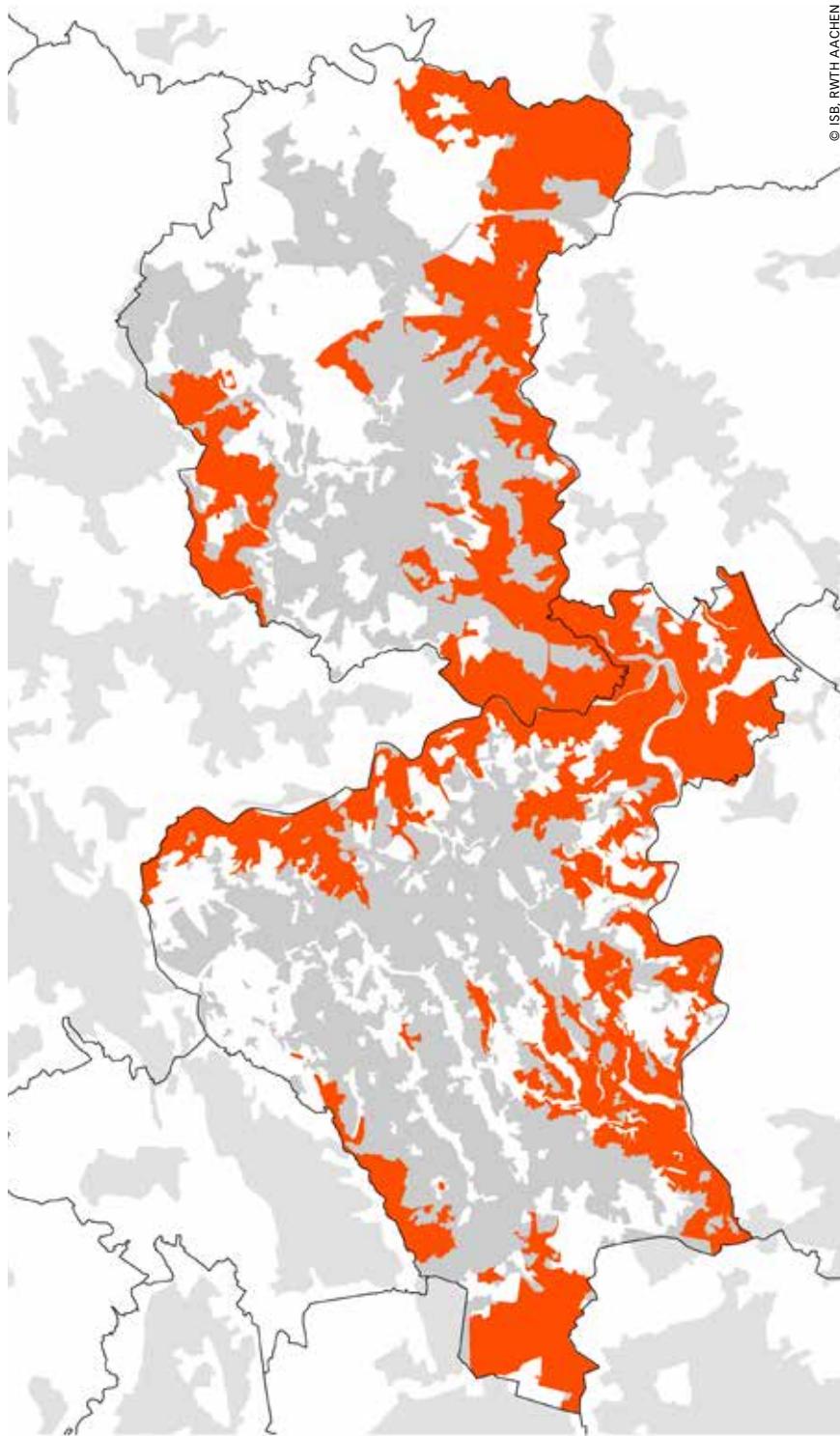
© ISB, RWTH AACHEN

Legende

Gebietseinheiten, die hochwertige Klimatope beinhalten

Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Schützenswerte Böden (S. 67)

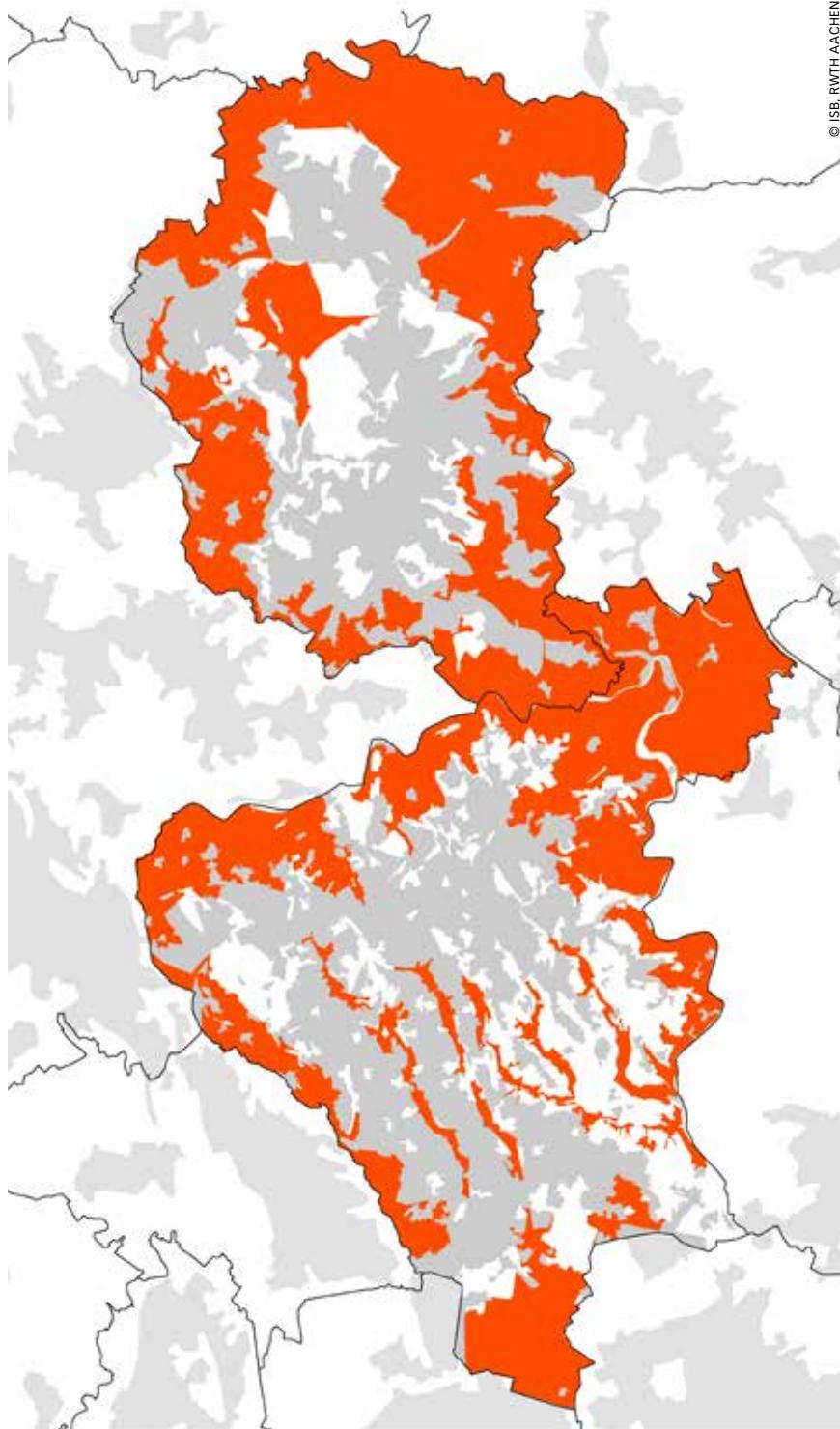


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die besonders schutzwürdige Böden beinhalten**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Bodenkarte. Geodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Erholung und Freizeit (S. 67)

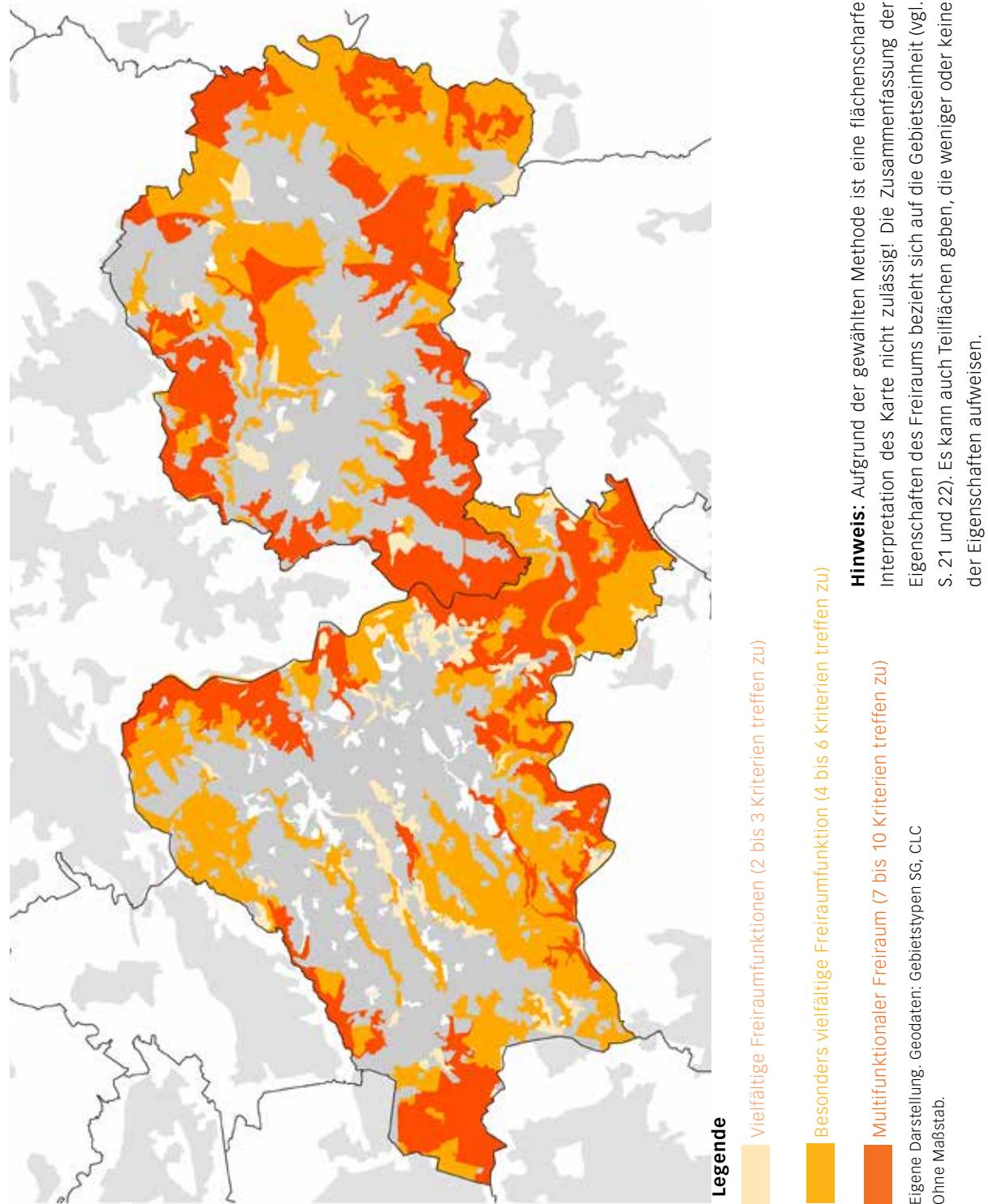


© ISB, RWTH AACHEN

Legende

- Gebietseinheiten, die Erholungsschwerpunkte beinhalten**
Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Stadt Solingen, Stadt Remscheid. Geodaten: Gebietstypen SG, CLCGeodaten: Gebietstypen SG, CLC
Ohne Maßstab.

Multifunktionalität des Freiraums - Schützenswerte Böden (S. 68)





BILDELEISTE © THOMAS MAX MÜLLER/PIXELIO.DE