



# Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Rietberg



Kurzbericht  
September 2020

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Kurzbericht zum Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Rietberg

### **K.PLAN Klima.Umwelt & Planung GmbH**

Steinring 55, 44789 Bochum

Tel.: +49 (0)234 966 48166

[info@stadtklima.ruhr](mailto:info@stadtklima.ruhr), [www.stadtklima.ruhr](http://www.stadtklima.ruhr)



### **EPC PROJEKTGESELLSCHAFT FÜR KLIMA. NACHHALTIGKEIT. KOMMUNIKATION. mbH (gemeinnützig)**

BÜRO BERLIN – Potsdamer Platz 1, 10785 Berlin

Tel.: +49 (0)30 3810 7876

BÜRO RUHR – Ruhrallee 185, 45136 Essen

Tel.: +49 (0)201 8945211 oder +49 (0)178.1695803

[eimer@e-p-c.de](mailto:eimer@e-p-c.de), [www.e-p-c.de](http://www.e-p-c.de)



### **Stadt Rietberg**

Fachbereich Stadtentwicklung

Rüdiger Ropinski

Rathausstr. 36, 33397 Rietberg

Tel (05244) 986-273

E-Mail: [ruediger.ropinski@stadt-rietberg.de](mailto:ruediger.ropinski@stadt-rietberg.de)

Svenja Schröder

Rathausstr. 36, 33397 Rietberg

Tel (05244) 986-279

E-Mail: [svenja.schroeder@stadt-rietberg.de](mailto:svenja.schroeder@stadt-rietberg.de)

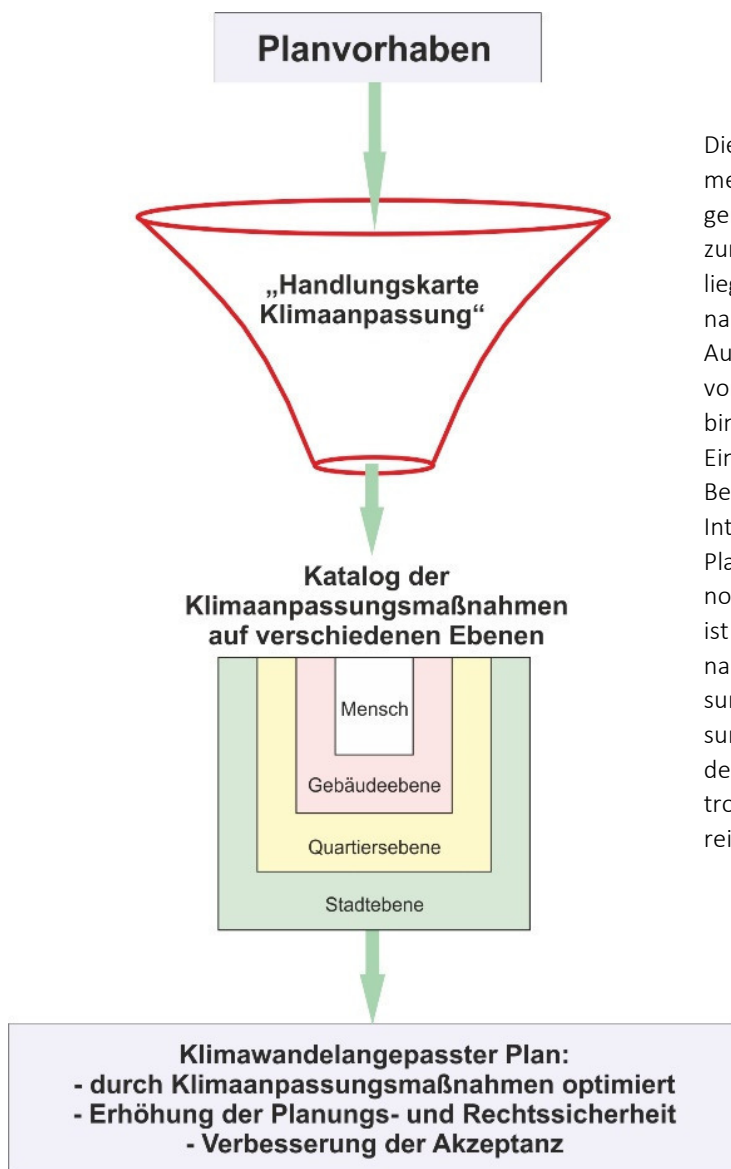


## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Strategie zur kommunalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels	2/3
Risiko-/ Betroffenheitsanalyse Klimafolgen für die Stadt Rietberg	4/5
Die Handlungskarte Klimaanpassung für Rietberg	6-9
Der Maßnahmenkatalog	10-15
Controlling und Evaluierung	16/17

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Konzept auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen meist verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

### Abfolge für alle zukünftigen Planungen mit räumlichem Bezug in der Stadt Rietberg



Die große Herausforderung für die kommenden Jahre wird es sein, das Klimafolgenanpassungskonzept nicht nur parallel zum kommunalen Planungsalltag parat liegen zu haben, sondern in die kommunalen Planungsabläufe zu integrieren. Auf diesem Wege wird es ein fester und vor allem für die beteiligten Akteure verbindlicher Bestandteil der Stadtplanung. Eine verwaltungsintern vorgeschriebene Berücksichtigung des Ablaufschemas zur Integration von Klimaanpassung in die Planungsprozesse der Stadt Rietberg ist notwendig. Basis für das Ablaufschema ist die Handlungskarte sowie das Maßnahmenkonzept zur Klimafolgenanpassung. Die Handlungskarte Klimaanpassung und das Maßnahmenkonzept wurden auf der Grundlage einer Risiko-/ Betroffenheitsanalyse und einer umfangreichen Akteursbeteiligung erarbeitet.

Das vorliegende Konzept zur Klimafolgenanpassung in Rietberg ist ein Instrument zur Integration von Klimaanpassung in alle raumbezogenen Vorhaben in der Kommune. Bevor es zu einer Entscheidung über ein Planvorhaben oder über eine Entwicklung einer konkreten Fläche kommt, muss vorab verwaltungsintern mit Hilfe der „Handlungskarte Klimaanpassung“ abgeglichen werden, ob die angestrebte Fläche ein dort ausgewiesenes Konfliktpotential bezüglich der Folgen des Klimawandels aufweist. Ist dies zutreffend, so muss geklärt werden, um welche Art von Konfliktpotential, z. B. Hitzebelastung, die Belüftungs- oder Kühlfunktion einer Fläche oder Überflutungsgefährdung es sich handelt. Ab diesem Zeitpunkt müssen Maßnahmen aufgezeigt und in den weiteren Schritten des Planungsverfahrens mitberücksichtigt werden. Die kommunalen Planungen müssen als Weichenstellung für die zukünftige Stadtentwicklung verstanden werden. Neben der Vorbildfunktion der Stadt für das Thema der Klimaanpassung geht es auch um die Lebensqualität in der Stadt.

## Strategie zur kommunalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Jede Strategie zur kommunalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels steht unter dem übergeordneten Leitbild einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“. Dabei geht es um die Sicherung und Verbesserung der Lebensqualität in einer Stadt unter der Voraussetzung, notwendige räumliche und wirtschaftliche Entwicklungen zuzulassen. Unter dem Titel „Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Rietberg“ hat die Stadt Rietberg eine Gesamtperspektive einer zukünftigen, nachhaltig klimaangepassten Stadtentwicklung erarbeitet.

Bezüglich des Klimawandels in Deutschland kann neben einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur davon ausgegangen werden, dass sich die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändern werden. Hierzu zählen unter anderem häufigere Sommergewitter mit Starkregen sowie ein vermehrtes Auftreten von Hitzeperioden. Dies wird beispielsweise zu einer häufigeren, länger andauernden und intensiveren Ausprägung städtischer Wärmeinseln führen. Durch vermehrte Starkregenereignisse werden die Schäden durch Überflutungen im städtischen Raum zunehmen. Nicht der mittlere Temperaturanstieg von rund 2 Kelvin in den nächsten 100 Jahren ist von Bedeutung für Klimaanpassungsmaßnahmen, sondern die aus der Verschiebung der Temperaturverteilung resultierende und schon aktuell zunehmende Hitzebelastung in den Innenstädten. In länger andauernden Perioden mit hohen Tagesdurchschnittstemperaturen und mehreren Hitzetagen heizen sich insbesondere in dicht bebauten und großflächig versiegelten Gebieten Gebäude und Verkehrsflächen stark auf, weil die Bauten und Flächenbefestigungen aus Stein, Beton, Klinker und Asphalt die Wärme speichern und diese nur langsam wieder abgeben. Entscheidend für eine Belastung durch die Klimaerwärmung ist also das Verhalten von Sommertagen (Temperaturmaxima  $\geq 25$  °C) und Heißen Tagen (Temperaturmaxima  $\geq 30$  °C) in der aktuellen und der zukünftigen Entwicklung des Klimas. Die Anzahl der Sommertage und der Heißen Tage im Jahr ist seit 100 Jahren kontinuierlich gestiegen und wird sich in den nächsten Jahrzehnten mehr als verdoppeln.

Die kommunalen Handlungsfelder zur Klimaanpassung umfassen neben organisatorischen vor allem planerische und bauliche Maßnahmen insbesondere für folgende Problemkreise:

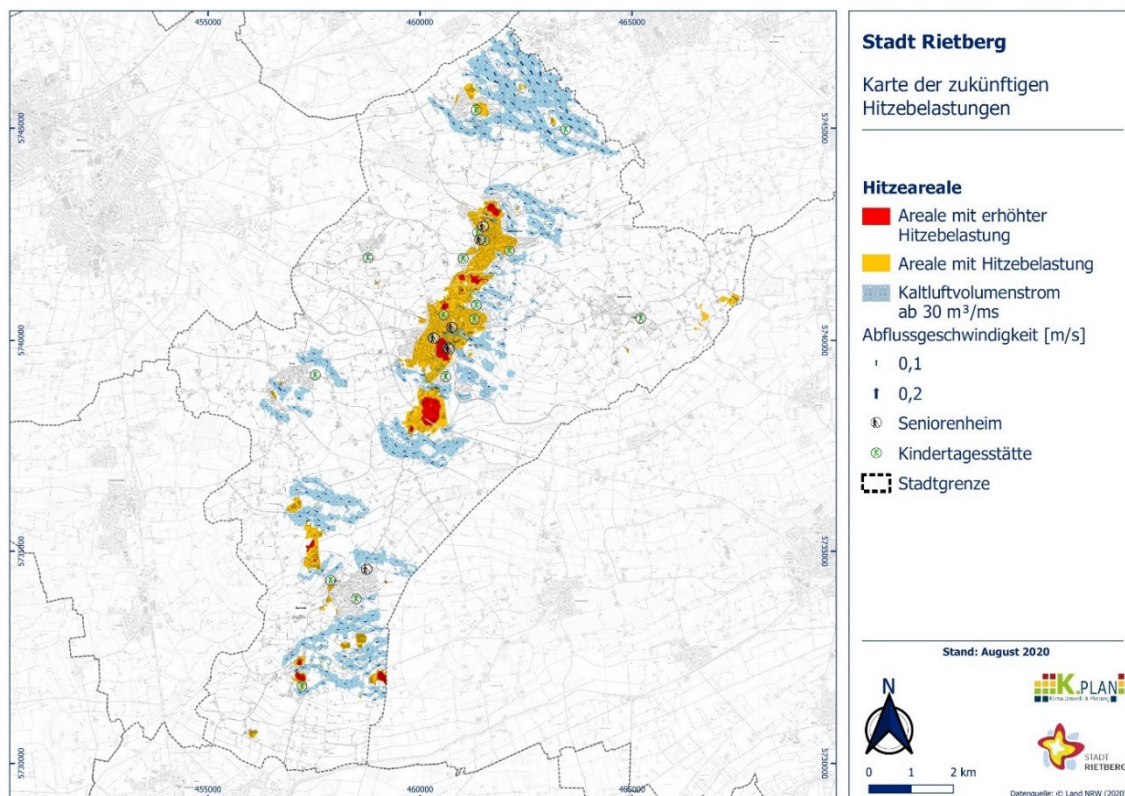
- Überhitzung in verdichteten Stadtteilen
- Überflutungsgefahr durch Starkregenereignisse
- Schäden durch Trockenheit oder Sturm

### Zusammengefasst behandelt die vorliegende Analyse die folgenden Schritte:

- ◆ Handlungsschwerpunkte identifizieren
- ◆ Priorisierung des Handlungsbedarfs
- ◆ Werkzeugkasten zur Umsetzung und Optimierung von Planungsvorhaben

### Karte der Hitzebelastungen in Rietberg

Die räumlichen Verteilungen der Hitzebelastungen und der Hitzebetroffenheit in Rietberg sowie die regionalen Prognosen zum Klimawandel bilden die Grundlagen der Analyse der Hitzebetroffenheiten. Für die Ausbildung einer Hitzebelastung spielen in erster Linie die Bebauung und Versiegelung eines Gebietes eine Rolle. Variationen ergeben sich durch den Einsatz verschiedener Materialien (je dunkler, desto stärker erwärmen sich Oberflächen) und durch den Durchgrünungsgrad. Vegetation kann durch Schattenwurf und Verdunstung erheblich zur Temperaturabsenkung beitragen. Belüftungsbahnen können für den Abtransport von warmer bzw. die Zuführung von kühler Luft sorgen. Auf dieser Grundlage wurde die Karte der Hitzebelastungen für die Stadt Rietberg erstellt.



Kindertagesstätten, die aktuell im Bereich der Hitzeareale liegen oder gebaut werden, sollten durch Klimaanpassungsmaßnahmen zukunftsfähig gestaltet werden. Kinder können insbesondere in den Außenbereichen bei Hitzewellen einer starken Wärmeeinwirkung ausgesetzt werden. Abhilfe kann geschaffen werden indem:

- Außenbereiche verschattet werden,
- einer Gebäudeaufheizung durch Begrünung, Dämmung und hellem Anstrich entgegengewirkt wird,
- Erzieher und Erzieherinnen das Verhalten der Kinder steuern und geeignete Rahmenbedingungen schaffen (reichlich trinken, keine Anstrengungen in der Sonne).

Bei einer Lage von Alten- und Pflegeheimen im Bereich der Hitzeareale muss aktiver Hitzeschutz gestartet werden. Alte und kranke Menschen leiden besonders unter Hitze und können im schlimmsten Fall durch zu große Hitzeeinwirkungen sterben. Abhilfe kann geschaffen werden indem:

- das Pflegepersonal Angebote macht, um auf das Verhalten der Menschen einzuwirken (reichlich trinken, keine Anstrengungen in der Sonne),
- einer Gebäudeaufheizung durch Beschattung, Begrünung, Dämmung und hellem Anstrich entgegengewirkt wird,
- kühle Plätze zur Erholung von der Hitze angeboten werden,
- bewegtes Wasser zur Abkühlung genutzt wird.

## Risiko-/ Betroffenheitsanalyse Klimafolgen für die Stadt Rietberg

Die den Lebensalltag beeinflussenden Veränderungen des Klimas gehen mit erheblichen Belastungen und Risiken einher. Dort, wo Menschen eng zusammenleben und eine funktionierende Infrastruktur sehr wichtig ist, steigt die Anfälligkeit für Störungen durch Wetterereignisse und die Risiken und Gefährdungen sind dort besonders ausgeprägt.

Die kommunalen Handlungsfelder zur Klimaanpassung umfassen neben organisatorischen vor allem planerische und bauliche Maßnahmen insbesondere für folgende Problemkreise:

- **Überhitzung in verdichteten Stadtteilen**
- **Dürregefahr bei sommerlichen Trockenperioden**
- **Überflutungsgefahr durch Starkregenereignisse**
- **Gefahren durch Sturmereignisse**

Für die Anfälligkeit eines Gebietes gegenüber einer klimatischen Belastung des Menschen spielen neben dem Hitzepotential oder dem Überflutungsrisiko auch soziodemographische Faktoren wie das Alter der Bevölkerung eine Rolle. Ältere Menschen, Kranke sowie Kleinkinder zeigen eine schlechtere Anpassung an extreme Hitze mit gesundheitlichen Folgen, die von Abgeschlagenheit bis hin zu Hitzschlag und Herzversagen reichen können. Die für Nordrhein-Westfalen prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels zeigen, dass sich die Randbedingungen in Richtung Hitzewellen mit hohem Mortalitätsrisiko verändern werden. Aus der Verschneidung der Bereiche der städtischen Wärmeinseln (Hitzebelastungen) mit sensiblen Einrichtungen wie Altenheime, Kindertagesstätten und Einrichtungen des öffentlichen Lebens ergeben sich als Ergebnis besondere Belastungsschwerpunkte mit einem hohen Handlungsdruck.

Im Fall von Starkregenereignissen ist der Handlungsspielraum dieser Bevölkerungsgruppen stark eingeschränkt. Gebiete mit einem hohen Anteil älterer Menschen oder Kleinkinder können daher als anfälliger gegenüber den Folgen des Klimawandels charakterisiert werden.

Die berechneten Kaltluftströme, die zur Abschwächung und Begrenzung der Hitzeinseln führen können, sind ebenfalls in der Karte der Hitzebelastungen dargestellt, um den Zusammenhang zwischen Hitze und möglicher Kühlung optisch zu verdeutlichen. Wie zu erwarten, ist die Kaltluft über dem überwiegend flachen Gelände des Rietberger Stadtgebietes weitgehend gleichmäßig verteilt. Nur im Norden und Süden des Gebietes von Rietberg sind großräumige Kaltluftströmungen anzutreffen. Sofern die Kaltluftflüsse auf Siedlungsbereiche treffen, können die thermischen Verhältnisse in den Stadtquartieren günstig beeinflusst werden. Die Ortschaften im Außenbereich profitieren alle von der auf den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Freiflächen herangeführten Kaltluft und werden deshalb auch in Zukunft kaum von Überhitzung betroffen sein. Überwiegend treffen die Kaltluftströme von Osten auf die Siedlungsräume von Rietberg und Neuenkirchen. Das Gewerbegebiet südlich von Rietberg wird nördlich und südlich von Kaltluft umflossen und damit von den Siedlungsgebieten abgegrenzt.

## Inhalte der Handlungskarte Klimaanpassung für Rietberg



### **Zone 1: Gebiete mit einer Hitzebelastung im IST-Zustand**

Die Zone 1 ist ein Lastraum mit hoher Hitzeeinwirkung schon im IST-Zustand und zugleich hoher Betroffenheit. Sie umfasst Gebiete mit einer hohen Flächenkonkurrenz. Platzmangel setzt hier enge Grenzen für Maßnahmen zur klimatischen Optimierung, bioklimatische Extreme können nur abgemildert werden. Eine Ausdehnung von Flächen dieses Lastraums im Stadtgebiet ist möglichst zu vermeiden, eventuell durch Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen bei zukünftigen Bauvorhaben. Die Anfälligkeit gegenüber einer Hitzebelastung ergibt sich in der Zone 1 der Handlungskarte aus der typischen, dichten Bebauungsstruktur der Innenstadt sowie der Gewerbe- und Industrieflächen. Die Hitze tagsüber kann zu einer Verminderung der Produktivität der in diesen Bereichen beschäftigten Menschen führen. Besonders problematisch sind unmittelbar an das Zentrum angrenzende Gewerbegebiete, die aufgrund der hohen Versiegelungsrate eine stark eingeschränkte nächtliche Abkühlung aufweisen.



### **Zone 2: Gebiete, die erst zukünftig von Hitzebelastung betroffen sein werden**

Die Hitzeareale der Zone 2 fallen erst im Zuge des Klimawandels mit vermehrten und länger andauernden Hitzewellen in die Gebiete mit einer erhöhten Hitzebelastung. In diesen Bereichen spielt insbesondere die fehlende nächtliche Abkühlung, die zu einer Schädigung des menschlichen Organismus führen kann, eine entscheidende Rolle für das Belastungspotenzial. Während langanhaltender Hitzeperioden ist eine Lüftung zur Kühlung von aufgeheizten Innenräumen eingeschränkt. Die meist dichte Bebauung in den Gebieten erschwert den Abtransport von tagsüber aufgenommenener Hitze deutlich. Für großflächige Begrünungen ist in der Regel wenig Platz.



### **Zone 3: Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume**

Vegetationsflächen haben eine bedeutende Wirkung auf das Lokalklima, da sie einerseits die nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion ermöglichen und andererseits tagsüber thermisch ausgleichend sind. Sie spielen eine Rolle als lokale, innenstadtnahe Aufenthaltsräume, die es als klimatische Gunsträume und zur Naherholung zu erhalten gilt. Freiflächen mit einer hohen Klimaaktivität sind vor allem Gebiete mit direktem Bezug zu den Hitze-Belastungsgebieten wie z.B. innerstädtische und siedlungsnahen Grünflächen oder solche, die im Einzugsgebiet eines Kaltluftsystems liegen. Aufgrund der Ergebnisse der Kaltluftberechnungen für Rietberg werden alle Stadtteile überwiegend aus Osten mit zufließender Kaltluft versorgt. Entsprechend sind vor allem die an den östlichen Siedlungsrand angrenzenden Freiflächen als Kaltluftlieferanten schützenswert.



### **Zone 4: Gebiete der Luftleitbahnen**

Eine gute Belüftungssituation in der Stadt trägt wesentlich zur Qualität ihres Mikroklimas bei. Durch einen guten Luftaustausch können überwärmte Luftmassen aus dem Stadtgebiet abgeführt und durch kühlere aus dem Umland ersetzt werden. Die in der Handlungskarte ausgewiesenen Bereiche der Zone 4 sind aus klimatischer Sicht für die lokalen Windströmungen während austauscharmer Wetterlagen von besonderer Bedeutung. Bauliche Eingriffe in diese Bereiche werden zu Einschränkungen der lokalen thermisch induzierten Windsysteme führen. Die Folgen wären eine geringere Abkühlung in heißen Sommernächten und ein verringerter Luftaustausch.



### **Zone 5: Gebiete der Überflutungsgefährdung bei einem HQ Extrem – Ereignis**

Die dominanten Abflussprozesse finden bei Extremniederschlägen an der Oberfläche statt. Maßgebend für die Identifikation von Gefahrenzonen sind somit primär die Fließwege. Die Entwässerungsrichtung wird durch das natürliche Relief (Rücken, Täler etc.) bestimmt. In Rietberg sind neben zahlreichen potenziell überfluteten landwirtschaftlichen Flächen insbesondere die Siedlungsbereiche von Rietberg und Neuenkirchen überflutungsgefährdet.



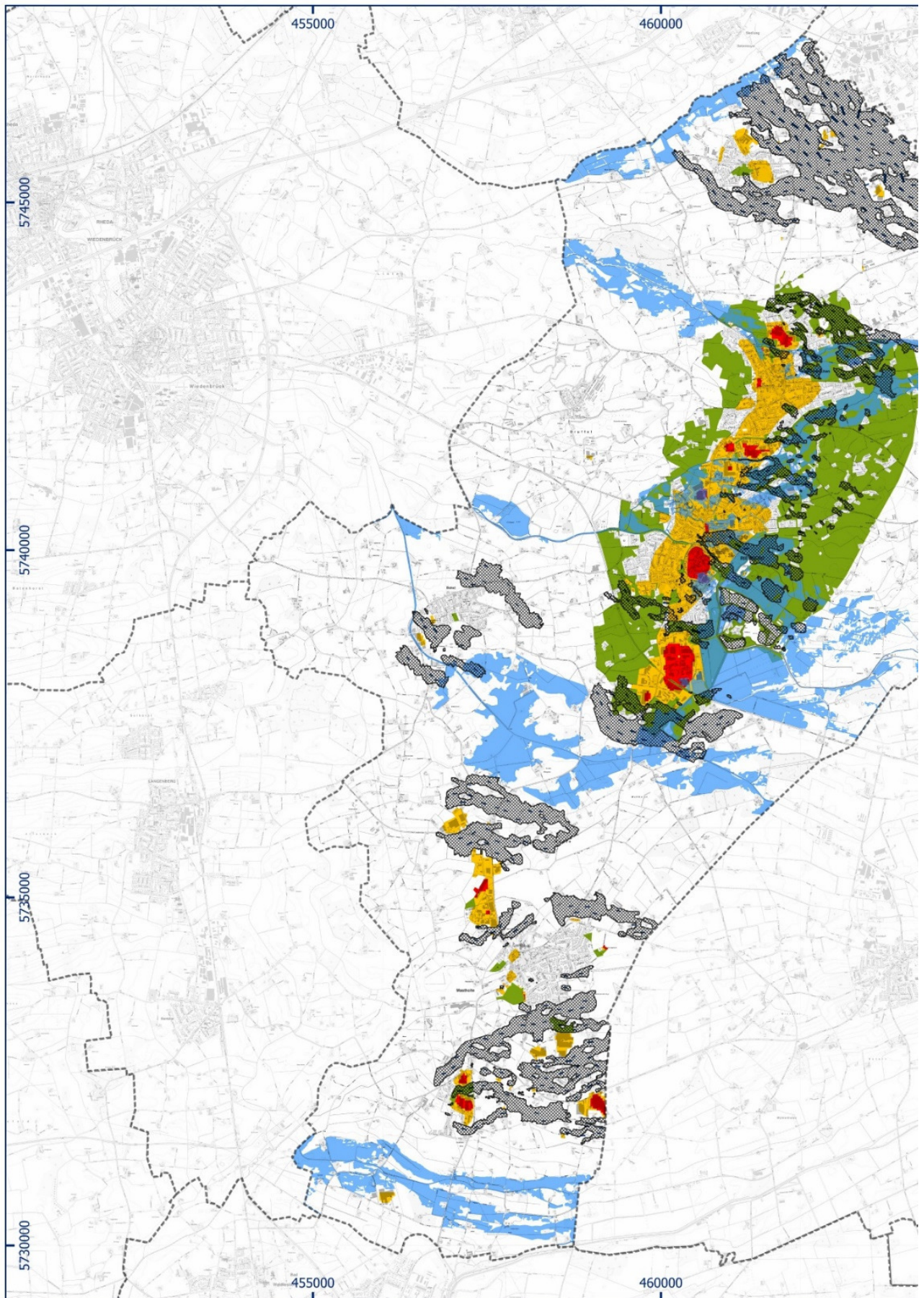
## Die Handlungskarte Klimaanpassung für Rietberg

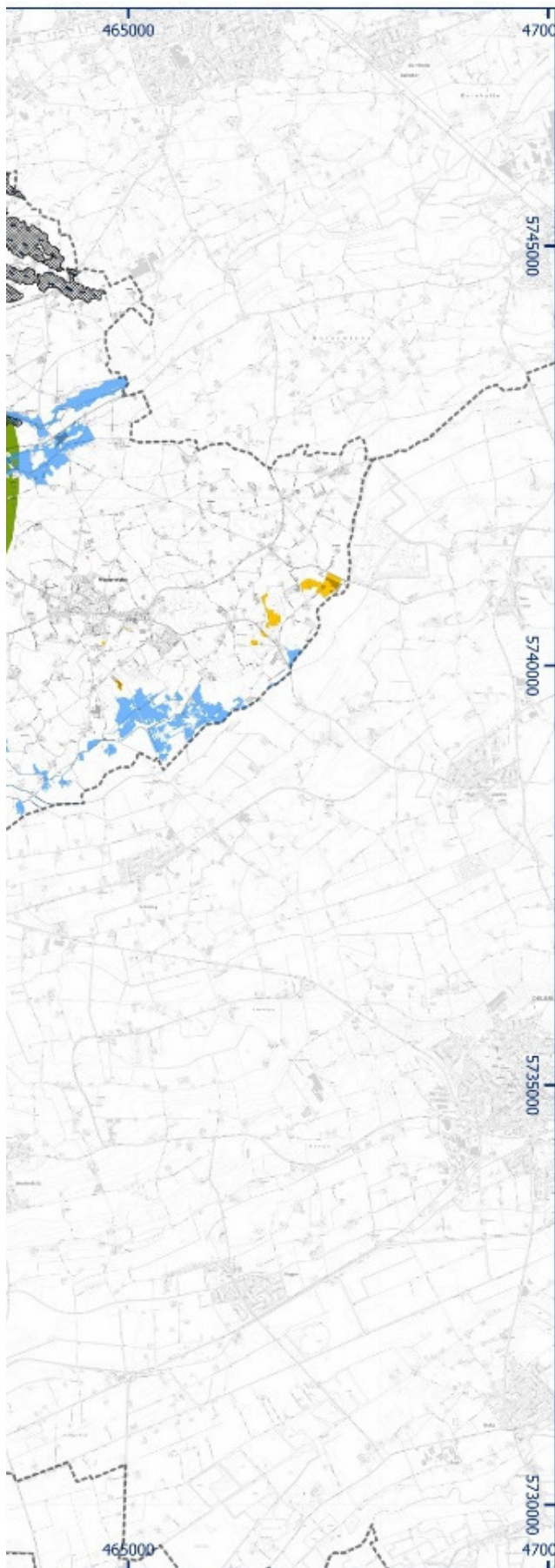
Die „Handlungskarte Klimaanpassung“ für die Stadt Rietberg ist die Zusammenfassung aller bestehenden Untersuchungen zum Klima in Rietberg, insbesondere der Ergebnisse aus der Risiko-/Betroffenheitsanalyse zu verschiedenen Klimafolgen. In dieser Karte werden entsprechend ihrem Konfliktpotential Flächen ausgewiesen, für die bestimmte Maßnahmen notwendig werden, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen. Hier sollten jetzt und zukünftig konkrete Maßnahmenbündel zur Hitzereduktion und zum Überflutungsschutz erarbeitet und zeitnah umgesetzt werden. Die Handlungskarte stellt in einem Überblick schon geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen vor, die auf die jeweils typischen Konfliktpotentiale der in der Karte dargestellten verschiedenen Konfliktzonen (Hitze, Belüftung, Überflutung) abgestimmt sind. Damit werden den an einem Prozess beteiligten Planern und Akteuren konkrete Vorschläge zur Klimaanpassung an die Hand gegeben, um die Stadt Rietberg nachhaltig vor den Folgen des Klimawandels zu schützen.

Zusätzlich zum ausgewiesenen Handlungsbedarf enthält die Handlungskarte Klimaanpassung auch zwei unterschiedliche Typen von Restriktionsflächen. Im gesamten Stadtgebiet von Rietberg wurden Grünflächen und Freiräume bezüglich ihrer Relevanz für das Rietberger Stadtklima bewertet. Neben innerstädtischen Parks haben vor allem Grünflächen im städtischen Randbereich, die die Hitzeinseln begrenzen können, und Freiflächen mit stadtklimarelevantem Kaltluftbildungspotential eine hohe Bedeutung. Diese Flächen wurden als Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume (Zone 3) in die Handlungskarte übernommen.

Eine gute Belüftungssituation in der Stadt trägt wesentlich zur Qualität ihres Mikroklimas bei. Durch einen guten Luftaustausch können überwärmte Luftmassen aus dem Stadtgebiet abgeführt und durch kühlere aus dem Umland ersetzt werden. Weiterhin können mit Schadstoffen angereicherte Luftmassen durch Frischluft ersetzt und die vertikale Durchmischung der Luft erhöht werden. Aufgrund ihrer Lage, der geringen Oberflächenrauigkeit bzw. des geringen Strömungswiderstandes und der Ausrichtung können einzelne Flächen im Stadtgebiet zu einer wirkungsvollen Stadtbelüftung beitragen. Dabei sind die vorherrschenden Strömungsrichtungen des Windes bei austauscharmen Warm- und Hitzewetterlagen zu berücksichtigen und die Ergebnisse der Kaltluftsimulationen einzubeziehen. Die relevanten Luftleitbahnen mit Anschluss an überhitzte Stadtgebiete wurden identifiziert und als Zone 4 in die Handlungskarte übernommen.

Als unmarkierte „weiße Flächen“ verbleiben in der Handlungskarte Klimaanpassung solche Bereiche, die keine oder nur eine sehr geringe Betroffenheit durch insbesondere nächtliche Hitzebelastung aufweisen, bei Extremniederschlägen nicht direkt überflutet werden und großflächige Freiräume ohne besondere stadtklimatische Beziehungen. Aber auch bei diesen Flächen ist es für den weiteren Planungsprozess mit Blick auf die Zukunft wünschenswert, dass mögliche Änderungen des Klimas und potenziell damit verbundene, notwendige Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Grundsätzlich bewirken Klimaanpassungsmaßnahmen eine Erhöhung der Umweltqualität und damit eine Aufwertung des Gebietes, in dem sie umgesetzt werden.





# Stadt Rietberg

## Handlungskarte Klimaanpassung

### Zone 1: Gebiete mit einer Hitzebelastung im Ist-Zustand

Zielvorgaben:

- Aufenthaltsqualität steigern durch Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag
- Beschattung durch Vegetation und Bauelemente
- Kühleffekte der Verdunstung nutzen (offene Wasserflächen, Begrünung)
- Ausgleichsräume schaffen/erhalten (Parks im Nahbereich, Begrünung von Innenhöfen)

Nächtliche Überwärmung verringern durch:

- Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag
- Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung

### Zone 2: Gebiete, die erst zukünftig von Hitzebelastung betroffen sein werden

Zielvorgaben

- Anpassungsmaßnahmen der Zone 1 sollten zur Anwendung kommen
- Freiflächen möglichst nicht zur Innenverdichtung heranziehen

### Zone 3: Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume

Zielvorgaben

- Flächen erhalten, untereinander vernetzen
- Parkartige Strukturen erhalten / verbessern
- Straßenbegleitgrün erhalten
- Keine großflächigen Aufforstungen auf Kaltluftbildungs- und Kaltluftabflussflächen

### Zone 4: Gebiete der Luftleitbahnen

Zielvorgaben

- Beachtung der Luftleitbahnen bei künftigen Planungen/Bautätigkeiten
- Keine zusätzlichen Emittenten, Minimierung und Optimierung durch neue Technologien
- Randliche Bebauung sollte keine Riegelwirkung erzeugen
- Dichte Vegetation als Strömungshindernis vermeiden
- Im Bereich von Luftleitbahnen und Frischluftschneisen Aufforstung vermeiden
- Übergangsbereiche zwischen Frischluftschneise und Bebauung offen gestalten

### Zone 5: Überflutungstiefe der Überschwemmungsgebiete mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ Extrem)

Stand: August 2020



Datenquelle: © Land NRW (2020)

## Beispiele für Anpassungsmaßnahmen auf den verschiedenen räumlichen Ebenen

Stadtebene	Quartiersebene	Gebäudeebene
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freiraumplanung, Stadtbelüftung</li> <li>• Luftleitbahnen</li> <li>• Frischluftentstehungsgebiete</li> <li>• Schaffung von Grünverbindungen</li> <li>• Ackerrandstreifen als Rückhalteraum (Wasser)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innerstädtische Parkanlagen</li> <li>• Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen im Straßenraum</li> <li>• Schaffung von kleineren offenen Wasserflächen</li> <li>• Verschattung von Plätzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dach- und Fassadenbegrünungen</li> <li>• Grün am Haus</li> <li>• Gebäudeausrichtung, Hauswandverschattung</li> <li>• Wärmedämmung, geeignete Baumaterialien</li> </ul>
		

### Anpassungsmaßnahmen auf Stadtebene

Langfristig umzusetzende Maßnahmen fallen in den Bereich der Freiraumplanung und Stadtentwicklung. Aufgrund der sehr langsamen Geschwindigkeit eines nachhaltigen Stadtumbaus besteht hier ein hoher Handlungsdruck für die Stadtentwicklungsplanung. Freie Flächen sind im Sinne der Stadtbelüftung einer sorgfältigen Abwägung über die zukünftige Nutzung zu unterziehen.

### Anpassungsmaßnahmen auf Quartiersebene

Kurz- und mittelfristig umzusetzende Maßnahmen zur Anpassung der städtischen Infrastruktur an den Klimawandel sind Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen im Straßenraum. Ebenfalls kurz- bis mittelfristig umsetzbar ist die Schaffung von kleineren offenen Wasserflächen im Stadtbereich. Maßnahmen einer baulichen Quartiersumgestaltung sind nur mittel- oder langfristig umsetzbar.

### Anpassungsmaßnahmen auf Gebäudeebene

Kurz- bis mittelfristig umzusetzende Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung im städtischen Raum auf Gebäudeebene sind Dach- und Fassadenbegrünungen. Veränderungen im Gebäudedesign, wie die Gebäudeausrichtung, Verschattungen, Wärmedämmung und der Einsatz von geeigneten Baumaterialien können als mittelfristige Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zusammengefasst werden. Neben dem Gebäude an sich wird auch das direkte Gebäudeumfeld betrachtet, z. B. die Gartengestaltung.

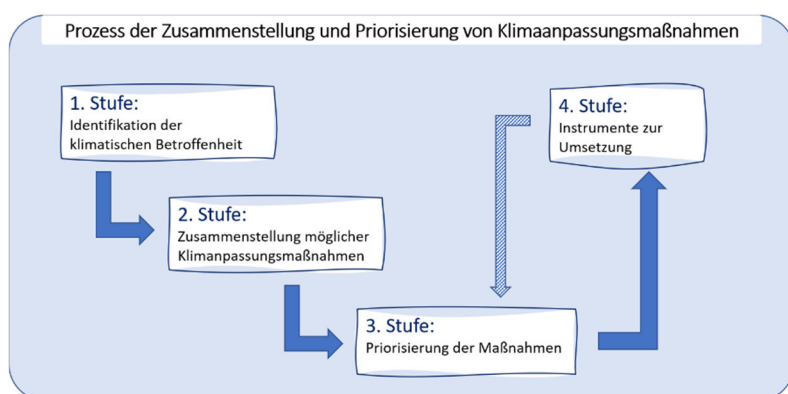
### Anpassungsmaßnahmen auf Verhaltensebene

Eine stärkere Vernetzung von kommunalen Akteuren, Verbänden, sozialen Einrichtungen, Investoren und der Bürgerschaft ist zukünftig notwendig, um die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen voranzutreiben. Dazu gehört auch, die Akzeptanz in Politik und Gesellschaft zu erhöhen und aufzuzeigen, dass Klimaanpassung immer auch mit einer Aufwertung von Stadtvierteln und einer besseren Lebensqualität verknüpft ist. Das persönliche Verhalten im Fall von extremer Trockenheit (Brandgefahr, Bewässerung), Hitze und Starkniederschlägen muss angepasst werden. Für besonders betroffene Personengruppen sind Pläne zur Verhaltensvorsorge aufzustellen.

## Der Maßnahmenkatalog

Während es in den heißen Klimazonen der Erde schon immer einen klimaangepassten Städtebau (z. B. enge Gassen mit Verschattung der Hauswände, helle Oberflächen) gegeben hat, ist in unseren Regionen ein Umdenken erforderlich, um eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu erreichen. Es muss eine Umgestaltung auf Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene stattfinden, um eine Verminderung der zukünftigen Belastungen durch die Folgen des Klimawandels zu erreichen. Zusätzlich muss sich das Verhalten der Menschen verändern, damit die Anfälligkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels abnimmt. Für das Klimafolgenanpassungskonzept Rietberg wurde ein Katalog mit Maßnahmensteckbriefen zusammengestellt mit einer Beschreibung der Maßnahmen, ihren Anwendungsbereichen, Synergien, Zielkonflikten, Akteuren, Kooperationspartnern, Zielgruppen und möglichen Umsetzungsinstrumenten sowie anschaulichen Beispielen. Der Katalog der Anpassungsmaßnahmensteckbriefe soll den erforderlichen Werkzeugkasten für eine nachhaltige Klimaanpassung in Rietberg bereitstellen. Aus dem Zusammenspiel von „Handlungskarte zur Klimaanpassung“ und „Maßnahmensteckbriefen“ können zukünftig konkrete Anpassungsprojekte entwickelt und deren Nutzen abgeschätzt werden.

Für die zukünftige Bearbeitung von Einzelprojekten mit räumlichem Bezug in Rietberg ist der Ablauf der Untersuchungen in einem vierstufigen Prozess dargestellt. Er führt über die Überprüfung der Notwendigkeit zur Klimaanpassung, die Auswahl und Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen bis zu den Möglichkeiten zur Umsetzung.



Im ersten Schritt wird die Betroffenheit des geplanten Projektes durch die Folgen des Klimawandels analysiert. Als Grundlage dienen die Handlungskarte zur Klimaanpassung sowie die Einzelkarten zu den klimatischen Belastungen im Stadtgebiet.

Entsprechend des aus dem Schritt 1 abgeleiteten Konfliktpotenzials bezüglich des Lokalklimas werden in der 2. Stufe des Prozesses geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen zusammengestellt. Diese reichen von der Ebene der Gesamtfläche der Kommune über die Quartiersebene bis zur Gebäudeebene. Dabei können verschiedene Maßnahmen auch zur Abschwächung von mehreren klimatischen Belastungen wie beispielsweise Überflutung und Hitze führen.

In der 3. Stufe werden passend zu dem geplanten Vorhaben Maßnahmen aus der Stufe 2 priorisiert. Dabei werden sowohl die vorrangigen Ziele der speziellen Klimaanpassungsmaßnahmen im Projekt, also beispielsweise Reduktion von Hitzebelastungen oder Schutz vor Überflutung, berücksichtigt, als auch die Wirkung der Maßnahmen in die Priorisierung einbezogen.

Die in der 4. Stufe zusammengestellten Instrumente zur Umsetzung, einschließlich einer qualitativen Kosten-/ Nutzen-Einschätzung führen in einer Schleife wieder zu einem weiteren Kriterium für die Priorisierung von Maßnahmen. Leicht umzusetzende Maßnahmen und Maßnahmen mit einem guten Kosten-/ Nutzenverhältnis sind zu bevorzugen.

Die Zusammenstellung und Priorisierung der verschiedenen Klimaanpassungsmaßnahmen wird durch die Zuordnung zu verschiedenen Handlungsfeldern strukturiert. Dabei werden im Folgenden die Handlungsfelder:

- Verwaltungsinternes Handeln
- Gewerbe und Industrie
- Freiraum, Land- und Forstwirtschaft
- Maßnahmen im Quartier
- Maßnahmen auf Gebäudeebene

betrachtet.

### Katalog der Maßnahmensteckbriefe: Verwaltungsinterne Maßnahmen

Maßnahme	Handlungsfelder
V 1 Integration des Querschnittsthemas Klimafolgenanpassung in Pläne und strategische Konzepte	Stadtentwicklung
V 2 Erhalt und Schaffung von Luftleitbahnen und Frischluftstehungsflächen	Grünplanung, Stadtentwicklung, Bauwesen
V 3 Erarbeitung eines „Masterplan Grün“ für Rietberg	Grünplanung, Stadtentwicklung, Bauwesen
V 4 Einführung von klimawirksamen Anpassungsstandards bei Ausschreibungen für Planungs- und Bauleistungen	Stadtentwicklung, Verkehr, Bauwesen, Industrie und Gewerbe
V 5 Hitzeaktionsplan	Gesundheit, Bauwesen
V 6 Vorsorgeplan Trockenheit und Brandschutz	Grünplanung, Gesundheit Feuerwehr
V 7 Entwicklung von Leitlinien einer klimaangepassten Bauleitplanung	Stadtentwicklung, Bauplanung
V 8 Erlebnispfad zu Klimathemen	Umwelt, Grünplanung, Gesundheit
V 9 Schaffung einer Stelle als Klimamanager*in	Stadtentwicklung

Mit den Maßnahmen des verwaltungsinternen Handlungskatalogs wird das Ziel verfolgt, Klimaanpassung konsequent und nachhaltig im Verwaltungshandeln der Stadt Rietberg zu verankern. Die Maßnahmen erreichen aufgrund ihrer Wirkungsbreite auch die Rietberger Bürgerschaft, indem zum Beispiel planerische und regulatorische Vorgaben ebenso wie Maßnahmen zur Information, Kommunikation und Beratung direkte Auswirkung auf das Leben und Handeln vieler Akteure haben.

## Der Maßnahmenkatalog

Mit dem Klimafolgenanpassungskonzept steht der Stadt Rietberg ein praxisnahes, operativ umsetzbares Instrument zur Verfügung, über das die Klimaanpassung in verschiedenen Handlungsfeldern sowie bei unterschiedlichen Akteuren und Zielgruppen in der Stadtgesellschaft langfristig verankert werden kann. Ausdrückliches Ziel dieses Konzeptes ist es, vor allem auch das Verwaltungshandeln auf die sich ändernden Klimabedingungen auszurichten und damit die Resilienz der Stadt Rietberg gegenüber den Hitze- und Überflutungsrisiken zu erhöhen. Daher wurden neben einem Handlungskatalog mit überwiegend raumrelevanten Maßnahmen mittels eines umfassenden Beteiligungsprozesses in enger Abstimmung mit zahlreichen Mitarbeitern der Stadt Rietberg Maßnahmen zum verwaltungsinternen Handeln erarbeitet.

Im Vordergrund dieses Handlungskataloges steht, dass der Fokus nicht auf Einzelmaßnahmen mit eingeschränkter Wirkungsbreite gelegt wird, sondern ganz bewusst dort ansetzt, wo Synergien mit anderen Handlungsbereichen sowie eine hohe Multiplikationswirkung für die Gesamtstadt zu erwarten sind. Der Bereich „Planen & Bauen“ und dazu insbesondere die vorbereitende und verbindliche Bauleitplanung mit den jeweiligen Planungsprozessen und -instrumenten sowie den regulatorischen Vorgaben macht daher neben den Informations- und Beratungsmaßnahmen einen großen Teil des Handlungskataloges aus.

Auf diese Weise können wichtige Stellschrauben für die Integration der Klimaanpassung in das Verwaltungshandeln in den Mittelpunkt gerückt werden, die langfristig für die Raumentwicklung und -nutzung eine entscheidende Rolle spielen. Nur mittels einer solchen Multiplikations- und Breitenwirkung kann den Risiken des sich verändernden Klimas entgegengewirkt und der Prävention und damit der Gefahrenabwehr in Rietberg Rechnung getragen werden.

Der verwaltungsinterne Handlungskatalog basiert insbesondere auf den Ergebnissen des Beteiligungsprozesses sowie auf weiteren Vorarbeiten und Recherchen. Langfristig umzusetzende Maßnahmen fallen in den Bereich der Freiraumplanung und Stadtentwicklung. Aufgrund der sehr langsamen Geschwindigkeit eines nachhaltigen Stadtumbaus besteht hier ein hoher Handlungsdruck für die Stadtentwicklungsplanung. Freie und freiwerdende Flächen sind im Sinnen der Stadtbelüftung einer sorgfältigen Abwägung über die zukünftige Nutzung zu unterziehen.

Auf **Quartiers- und Gebäudeebene** gibt es verschiedene kurz- und mittelfristig umzusetzende Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Viele Maßnahmen betreffen Begrünungen und Entsiegelungen, die sowohl der Hitzereduktion wie auch dem Regenrückhalt dienen können. Dabei werden sowohl der Bestand, aber auch Neuplanungen betrachtet. Adressaten der Maßnahmevorschläge sind vor allem auf der Gebäudeebene neben der Stadt Rietberg insbesondere auch die privaten Hausbesitzer. Maßnahmen auf Gebäudeebene können bei weitflächiger Umsetzung, z. B. durch Dachbegrünungen, Auswirkungen bis in die Stadtebene haben.

**Katalog der Maßnahmensteckbriefe: Maßnahmen auf Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene**

W 1 - Vermeidung/ Reduzierung der Versiegelung von Flächen	Stadtentwicklung, Verkehr, Bauwesen, Industrie und Gewerbe
W 2 - Beratungsangebot für Wirtschaftsunternehmen schaffen	Wirtschaftsförderung, Unternehmer
L 1 - Anlegen/ Erhalt von Ackerrandstreifen als Rückhalte-räume (Wasser) und Grünverbindungen	Landwirtschaft
L 2 - Aktivierung/ Erhalt/ Verbesserung der Bodenkühlleistung	Grünplanung, Stadtentwicklung, Bauwesen
L 3 - Auswahl von klimawandelangepassten Pflanzenarten	Grünplanung, Land- und Forstwirtschaft
L 4 - Regelmäßige Austauschplattform zwischen Stadtverwaltung (BM) und Vertretern der Landwirte	Stadtverwaltung, Landwirtschaft
L 5 – Vermeidung von offen liegenden Böden	Land- und Forstwirtschaft, Grünplanung
Q 1 - Begrünung von Straßenzügen	Verkehrsplanung, Grünplanung
Q 2 - Erhalt und Schaffung von Mikrogrün	Grünplanung
Q 3 - Vereinbarungen zur Pflege und Bewässerung urbaner Vegetation	Grünplanung, Wasserwirtschaft
Q 4 - Schaffung von Regenrückhaltemöglichkeiten	Wasserwirtschaft, Grünplanung
Q 5 - Verschattung des öffentlichen Raums/ von Plätzen	Bauleitplanung, Privateigentümer
Q 6 - Klimasensible Nachverdichtung in klimabelasteten Bereichen	Bauleitplanung, Stadtentwicklung
Q 7 - Offene Wasserflächen schaffen	Wasserwirtschaft, Bauwesen
Q 8 - Schaffung/ Bereitstellung von „coolen Räumen“, - Installation von Trinkwasserspendern im öffentlichen Raum und in Gebäuden	Gesundheit
G 1 - Schutzkonzept für klimasensible Infrastruktur	Planung, Rettungswesen, Betreiber
G 2 - Ausarbeitung von Infomaterial für Bauherren	Bauleitplanung
G 3 - Dach- Fassadenbegrünung	Bauleitplanung, Privateigentümer
G 4 - Wassersensible Grundstücksgestaltung, Wasserrückhalt an/ in Gebäuden	Bauleitplanung, Privateigentümer
G 5 – Verwendung von hitzereduzierenden Baumaterialien und Farben	Verkehr, Bauleitplanung, Privateigentümer



## Der Maßnahmenkatalog

**Gewerbe- und Industriegebiete** mit den dazugehörigen Produktions-, Lager- und Umschlagstätten prägen das Mikroklima. Bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad kommt es verstärkt zu bioklimatischen Konfliktsituationen. Die insgesamt hohe Flächenversiegelung bewirkt in diesen Bereichen eine starke Aufheizung tagsüber und eine deutliche Überwärmung nachts. Auf der anderen Seite erhöht sich mit dem Klimawandel für viele Unternehmen die Gefahr von Schäden und ökonomischen Wertverlusten. Es bestehen potenziell Personenrisiken, z.B. durch Hitze, Sachrisiken, z.B. durch Überflutungen oder Verfügbarkeitsrisiken, z. B. durch Ausfall von Lieferstrecken. Um das Risiko irreversibler Schäden und Ausfälle zu vermindern, sollten frühzeitig Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden. Vor dem Hintergrund einer langfristigen und strategischen Unternehmensführung ist es angebracht, bei Investitions- und Planungsentscheidungen die zukünftigen Klimabedingungen mit einzubeziehen.

Bei Neuplanungen von Gewerbe- und Industriegebieten ist darauf zu achten, in den jeweiligen Planungsstufen die Belange von Klimaanpassung zu berücksichtigen. Klimawirksame Maßnahmen lassen sich insbesondere in der Bauleitplanung für neue und zu erweiternde Standorte umsetzen. Mit Hilfe geeigneter Festsetzungen ist im Bebauungsplan eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme sowie eine ausreichende Grünausstattung zu sichern. Weiterhin ist durch eine geeignete Baukörperanordnung und die Beschränkung bestimmter Bauhöhen eine optimale Durchlüftung zu gewährleisten. Durch die Wahl eines geeigneten Areals zur Sicherung einer hinreichenden Be- und Entlüftung kann die Ausbildung großflächiger Wärmeinseln vermieden werden. Dazu kann auch ein bepflanzter Freiraum als Puffer zu angrenzenden Flächen dienen. Auf Gebäudeebene können Dach- und Fassadenbegrünungen, Veränderungen im Gebäudedesign, wie die Gebäudeausrichtung, Hauswandverschattung, Wärmedämmung und der Einsatz von geeigneten Baumaterialien als Maßnahmen eingesetzt werden. Senkenbereiche und Oberflächenfließwege im Bereich von Gewerbegebietserweiterungen machen die Integration von Anpassungsmaßnahmen für das Themenfeld Wasser erforderlich. Um windempfindliche Flächen, Anlagen oder Gebäudeteile gezielt vor Windschäden zu schützen, können an exponierten Stellen Windschutzelemente errichtet werden. Hecken bieten zusätzliche Vorteile für die Biodiversität, den Hitzeschutz und die Aufenthaltsqualität, während durch Mauern die windgeschützten Bereiche wärmer werden können.

In der **Landwirtschaft** gibt es eine lange Tradition, sich an die immer wieder veränderten Klimabedingungen anzupassen. Laut Aussage der Rietberger Landwirte sind die Probleme in der Region aufgrund der großen Bandbreite von Anbaumöglichkeiten nicht sehr hoch, klimabedingte Ausfälle können meist kompensiert werden. Als Möglichkeit zur Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft und damit verbundenen höheren Temperaturen, geringeren Niederschlagsmengen im Sommer und eine höhere CO<sub>2</sub> Konzentration sollen Sorten ausgewählt werden, die an die sich verändernden Temperaturen angepasst sind und der Anbauzeitraum kann in Frühling und Herbst ausgeweitet werden. Rietberg ist historisch und bewusst eine waldarme Landschaft. Deshalb spielt die Wald- und Forstwirtschaft nur eine sehr untergeordnete Rolle. Reine Fichtenbestände sind inzwischen selten und werden sukzessive auf andere, besser an das Klima angepasste Baumarten umgestellt.

## Controllingkonzept für die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Stadt Rietberg

Zur Verstetigung der Klimaanpassung im kommunalen Planungsalltag der Stadt Rietberg bedarf es eines mehrstufigen Controllingkonzeptes. Die für die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen Verantwortlichen aus den entsprechenden Sachgebieten haben die Aufgabe, die Grundlageninformationen aktuell zu halten, eine Checkliste für Planungsvorhaben abzuarbeiten und die städtischen Ziele sowie erfolgte Anpassungsmaßnahmen zu evaluieren. Dabei sind einige Aufgaben permanent zu berücksichtigen und die Aktualisierungen im Zeitraum von rund 5 Jahren bzw. 10 Jahren durchzuführen. Die Kommunalpolitik sollte dabei als Steuerungsinstrument zur Einhaltung der notwendigen Schritte fungieren.

Intervall Aufgabe	fortlaufend	rund 5 Jahre	rund 10 Jahre
<b>Aktualisierung der Grundlageninformationen</b>	Überwachung der Entwicklung der <b>städtischen Wärmeinsel</b> (periodische Klimamessungen) und der <b>Überflutungsflächen</b> (Kartierung)	Aktualisierung der klimatischen <b>Zukunftsprojektionen</b> nach Stand der Forschung	Aktualisierung der <b>Klimatopkarten</b> (Berücksichtigung der Änderungen der Realnutzungen und der Klimaprojektionen)
<b>Checkliste für Planungsvorhaben</b>	Überprüfung der Lage im Stadtgebiet Zusammenstellung notwendiger/ sinnvoller Anpassungsmaßnahmen entsprechend der Lage (Belastungsgebiet „Hitze“, „Wasser“)  Fachübergreifende Überprüfung der Bebauungspläne (sind entsprechende Maßnahmen vorgesehen?)  Diskussion der notwendigen Maßnahmen mit Akteuren/ Öffentlichkeit/ Politik	Überarbeitung und Aktualisierung des <b>Maßnahmenkatalogs</b> zur Anpassung an den Klimawandel (neue Erkenntnisse einarbeiten)	Aktualisierung der „ <b>Handlungskarte Klimaanpassung</b> “, Einbeziehung der klimatischen und demographischen Veränderungen sowie von Nutzungsänderungen
<b>Evaluierung der Ziele/ Anpassungsmaßnahmen</b>	<b>Mikroskalige Modellierung</b> der klimatischen Auswirkungen von komplexen Planentwürfen	Überprüfung / Aktualisierung von städtischen <b>Zielen</b> (Einbindung der Kommunalpolitik) Konkrete Klimaanpassungsprojekte entwickelt und zur Umsetzung bringen Überprüfung der klimatischen Auswirkungen von umgesetzten Bauvorhaben und Anpassungsmaßnahmen durch <b>Messungen</b> vorher/ nachher	

## Controlling und Evaluierung

### **Aktualisierung der Grundlageninformationen**

Mit periodisch durchgeführten Messungen während sommerlicher Hitzeperioden können die mögliche Zunahme von Hitzetagen und die Intensität der städtischen Hitzeinseln überwacht werden. Bei Starkregenereignissen sollten die von Überflutung betroffenen Flächen kartiert und überwacht werden.

Bei einer zukünftigen Fortschreibung der regionalen Klimaprojektionen ist auch eine Aktualisierung der Zukunftsszenarien für Rietberg notwendig.

Die Klimatopkarten im Ist-Zustand ebenso wie im Zukunftsszenario brauchen eine Aktualisierung, sobald sich die Flächennutzungen im Rietberger Stadtgebiet in dem Ausmaße geändert haben, dass diese Änderungen klimawirksam werden.

### **Checkliste für Planungsvorhaben**

Eine möglicherweise vorhandene Belastung durch Hitze und/ oder Überflutung bei Extremniederschlägen muss bei weiteren Schritten im Planungsverfahren mitberücksichtigt werden. Begleitend zum Planungsprozess ist eine Diskussion der notwendigen Maßnahmen mit beteiligten Akteuren, der Öffentlichkeit sowie der Politik vorzusehen. Auch die verschiedenen Fachbereiche müssen in stärkerem Maße miteinander im Austausch stehen und kommunizieren.

Regelmäßig muss der Maßnahmenkatalog überarbeitet und aktualisiert werden, um Erkenntnisse aus der Evaluierung von umgesetzten Maßnahmen sowie eventuelle technische Neuentwicklungen aufzunehmen.

Neben klimatischen Prognosen und Nutzungsänderungen im Stadtgebiet müssen auch Prognosen zur demographischen Entwicklung in eine Neuberechnung der Abgrenzungen für die Belastungsgebiete einbezogen werden, um eine aktuelle Grundlage für das Handlungskonzept zur Klimaanpassung zu haben.

### **Evaluierung der Ziele/ Anpassungsmaßnahmen**

Sollen Auswirkungen einer beabsichtigten Veränderung der Flächennutzung vorausgesagt werden, ist der Einsatz eines numerischen Simulationsmodells eine sinnvolle Lösung. Ein solches Simulationsmodell berücksichtigt die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen urbanen Klimafaktoren wie Bebauung und Vegetation und der Atmosphäre. Auf diesem Weg ist sowohl eine Planung zur Vermeidung von Belastungsräumen als auch die Optimierung bereits vorhandener Strukturen möglich. Insbesondere bei größeren, komplexeren Planungsprozessen im Stadtgebiet sollte zur Evaluierung von möglichen Klimaanpassungsmaßnahmen eine mikroskalige Modellierung zum Einsatz kommen. Damit kann einerseits die beste Planvariante ermittelt werden. Ebenso wichtig ist aber auch die Möglichkeit, positive Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen anschaulich in die Öffentlichkeit und in die Akteursgruppen zu kommunizieren.

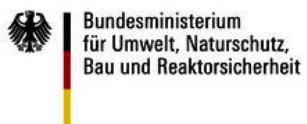
In regelmäßigen Abständen von einigen Jahren sind die Ziele der Stadtentwicklungs- und Umweltpolitik im Hinblick auf Klimaanpassung zu überprüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.

Eine langfristig angelegte Evaluation von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel besteht in der Möglichkeit, bei größeren Projekten Messungen jeweils vor und nach Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen durchzuführen.

### **Förderprojekt**

Die Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzeptes für die Stadt Rietberg ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert worden.

**Gefördert durch:**



**aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages**

