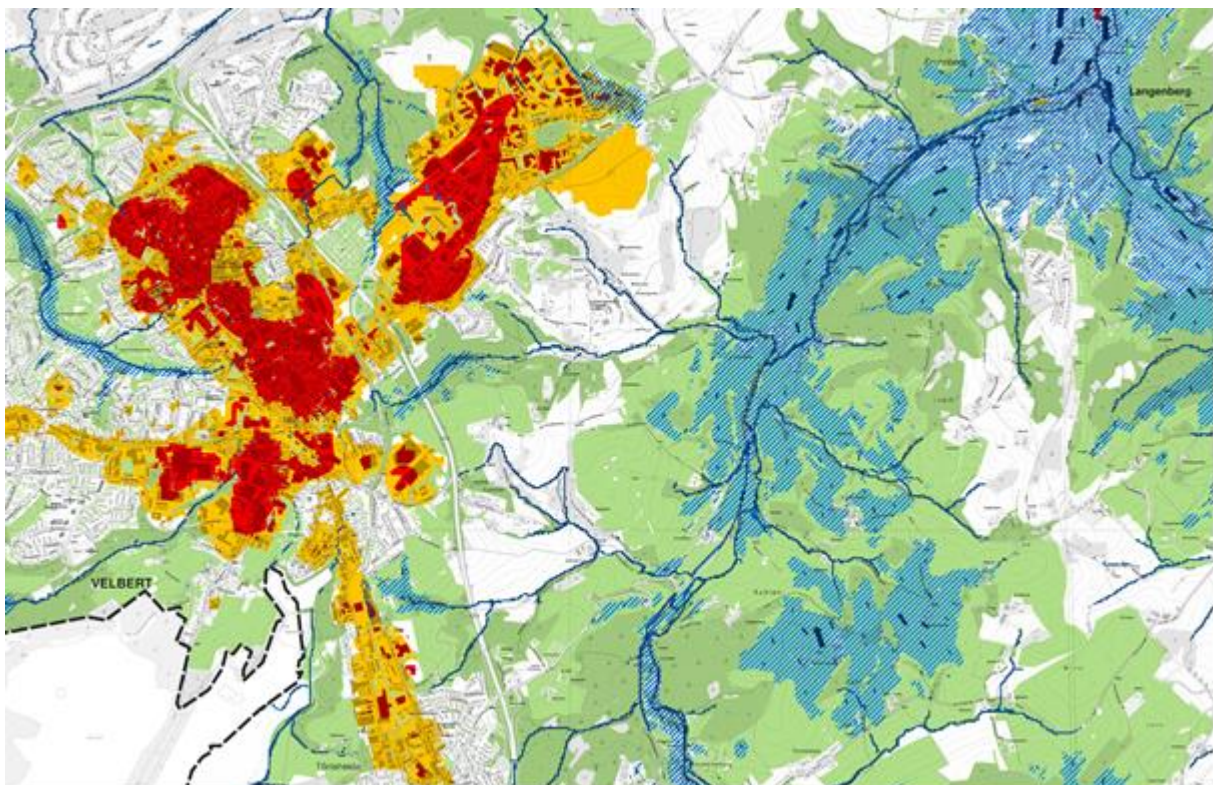


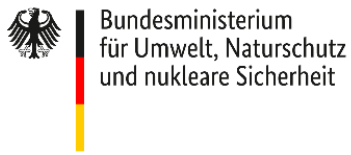
Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Velbert

Endbericht



Förderinformation:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



K.PLAN Klima.Umwelt&Planung GmbH
Firmensitz: Bochum
Steinring 55 | 44789 Bochum
Tel: 0234 | 966 48 166
E-Mail: info@stadtklima.ruhr
www.K.Plan.ruhr



EPC – PROJEKTGESELLSCHAFT FÜR KLIMA.
NACHHALTIGKEIT. KOMMUNIKATION. mbH
(gemeinnützig)
Büro Berlin: Potsdamer Platz 1, 10785 Berlin
Tel.: +49 (0)30 38107876
Büro Ruhr: Ruhrallee 185, 45136 Essen
Tel.: +49 (0)201 8945211
E-Mail: info@e-p-c.de
www.e-p-c.de

MÄRZ 2023

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG, ZIELE, VORGEHENSWEISE	1
2.	RISIKO-/ BETROFFENHEITSANALYSE KLIMAFOLGEN FÜR DIE STADT VELBERT	4
2.1	UNTERSUCHUNGEN ZUR HITZEBETROFFENHEIT	5
2.2	UNTERSUCHUNGEN ZUM KÜHLPOTENZIAL	14
2.3	UNTERSUCHUNGEN ZUR TROCKENHEITSGEFÄHRDUNG	20
2.4	UNTERSUCHUNGEN ZUM STURMRISIKO	22
2.5	UNTERSUCHUNGEN ZUM ÜBERFLUTUNGSRISIKO	27
3.	KOMMUNALE GESAMTSTRATEGIE ZUR KLIMAFOLGENANPASSUNG FÜR DIE STADT VELBERT	30
3.1	DIE HANDLUNGSKARTE KLIMAAANPASSUNG FÜR DIE STADT VELBERT	31
3.2	ZIELE UND LEITFADEN FÜR DIE RÄUMLICHE PLANUNG	41
4.	ERGEBNISSE DER AKTEURSBETEILIGUNGEN	46
4.1	FACHAKTEURSBETEILIGUNG	48
4.2	BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT	51
4.2.1	AUSWERTUNG DER KLIMAMAP VELBERT	51
4.2.2	ERGEBNISSE AUS DER ALLGEMEINEN BÜRGER:INNENUMFRAGE“	58
4.2.3	ERGEBNISSE AUS DER „UMFRAGE VULNERABLE GRUPPEN“	70
5.	MAßNAHMENKATALOGE	79
5.1	VERWALTUNGSSPEZIFISCHER MAßNAHMENKATALOG	83
5.2	ZUSAMMENSTELLUNG RÄUMLICHER MAßNAHMEN ZUR KLIMAFOLGENANPASSUNG	127
6.	VERSTETIGUNG DER KLIMAFOLGENANPASSUNG	184
6.1	INTERNE KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE	184
6.1.1	ZIELE UND ZIELGRUPPEN DER KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE	184
6.1.2	VORAUSSETZUNGEN UND VORHANDENE ORGANISATIONSSTRUKTUREN FÜR EINE THEMENBEZOGENE KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE IN DER STADT VELBERT	186
6.1.3	KOMMUNIKATIONSKANÄLE UND ZIELGRUPPENSPEZIFISCHE PRODUKTPORTFOLIO	189
6.1.4	VERSTETIGUNG DER STRATEGIE	191
6.2	CONTROLLINGKONZEPT ZUR MAßNAHMENUMSETZUNG	191
6.2.1	STADTWEITES CONTROLLING	192
6.2.2	MAßNAHMENBEZOGENES CONTROLLING	197
7.	QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	198

1. EINLEITUNG, ZIELE, VORGEHENSWEISE

Steigende Konzentrationen sogenannter Treibhausgase in der Atmosphäre sind die Hauptursache für den Klimawandel. Insbesondere der hohe Ausstoß von Kohlendioxid (CO₂) durch Industrie, Gewerbe, Verkehr, Landwirtschaft, Versorgung und Wohnen führt langfristig zu einer Veränderung des globalen und damit auch des lokalen Klimas. Mit verstärkten Klimaschutzaktivitäten muss die Stadt Velbert einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und dem negativen Effekt des Klimawandels entgegenzuwirken. Dennoch zeigen alle bisherigen Erkenntnisse, dass die globale Erwärmung mit ihren gravierenden klimatischen Folgen nicht mehr abzuwenden ist. Aus diesem Grund bedarf es neben den Maßnahmen des Klimaschutzes eines Konzeptes zur Anpassung an den Klimawandel.

Gerade die jüngsten Bewegungen wie Fridays for Future verdeutlichen, dass für immer mehr Menschen der Klimawandel und die damit einhergehenden Folgen das drängendste Problem darstellen. Die Diskussionen um den Klimawandel haben eine bislang nicht dagewesene Präsenz in der Bevölkerung erreicht. Obwohl es einerseits zu bedauern ist, dass „erst jetzt“ ein solch großes Bewusstsein für den Klimawandel besteht, ist dies eine wahrzunehmende Chance, diese „Welle“ als Antriebskraft zur Umsetzung des Anpassungskonzeptes zu nutzen. Die Notwendigkeit der Klimawandelanpassung kann bereits heute aus dem kommunalen Alltag nicht mehr ausgeblendet werden. Durch die Extremwetterereignisse der vergangenen Jahre sind die Folgen des Klimawandels stärker als bisher in das Bewusstsein der städtischen Bevölkerung und in den Fokus der kommunalen Verantwortlichen gerückt. Immer mehr Städte beschäftigen sich mit Fragen der Adaption an den Klimawandel. Durch einen kontinuierlichen Wissensaustausch zwischen der Forschung und der Praxis sowie Politik und Bevölkerung muss das Risikobewusstsein gefördert und die Akzeptanz für Maßnahmen gesichert werden. Die notwendigen Anpassungen ersetzen jedoch in keinem Fall Maßnahmen zum Klimaschutz, die weiterhin stringent und mit großem Einsatz umgesetzt werden müssen. Entsprechend sind Klimaschutz und Klimafolgenanpassung als zwei Seiten einer Medaille zu sehen.

Die prognostizierten Veränderungen des Klimas haben erhebliche Auswirkungen auf Umwelt, Mensch und Infrastruktur. Dies gilt insbesondere für Gebiete mit hoher Bevölkerungs- und Bebauungsdichte, in denen die durchschnittlichen Temperaturen während sommerlicher Hitzeperioden deutlich höher liegen als im unbebauten Umland. So wird man auch in Velbert in Zukunft damit rechnen müssen, von Hitzebelastungen mit entsprechenden gesundheitlichen Risiken vor allem für ältere Menschen, Kinder und geschwächte Personen betroffen zu sein. Auch das Ausmaß und die Auswirkungen von Überschwemmungen infolge lokaler Starkregenereignisse sind in dicht bebauten, hoch versiegelten Gebieten oft gravierender und mit höheren Risiken für die Menschen und mit mehr materiellen Schäden für die Infrastruktur verbunden als in unbebauten Bereichen außerhalb der Städte. Hinzu kommt, dass auch Sturmereignisse in der Zukunft voraussichtlich häufiger und heftiger ausfallen werden. Aus diesen Gründen müssen sich Kommunen verstärkt und frühzeitig um Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels kümmern. Auch der Städtebau der Zukunft kann nicht auf Baukörper, befestigte Straßen und Plätze verzichten. Hier ist das frühzeitige Einbringen von Wissen über mögliche Anpassungsmaßnahmen zur Abmilderung der Klimawandel-Auswirkungen notwendig. Da bei einem nachhaltigen Stadtbau mit langwierigen Prozessen gerechnet werden muss, müssen rechtzeitig - das heißt jetzt - Maßnahmen getroffen werden, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu verringern. Dabei ist

eine integrierte Herangehensweise an das Thema Anpassung unter Beteiligung verschiedener Akteure innerhalb der kommunalen Planung, aber auch von Kommunalpolitikern, Architekten, Planungsbüros, Hauseigentümern, der Immobilienwirtschaft und der interessierten Öffentlichkeit notwendig. Städte sind das Rückgrat einer praktischen Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Sie setzen um, was auf nationaler und europäischer Ebene entschieden wird. Dies können sie jedoch nicht allein realisieren, sondern sie sind auf die Unterstützung aus Politik und Öffentlichkeit angewiesen.

Da die Folgen der Klimaveränderungen alle Lebensbereiche in einer Stadt betreffen, werden mit dem Klimafolgenanpassungskonzept vor allem folgende Teilziele verfolgt:

- **Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität** in der Stadt Velbert im Spannungsfeld zwischen Flächenbedarf und Klimawandel
- **Prävention und Abwehr** der aus dem Klimawandel resultierenden **gesundheitlichen Risiken** insbesondere für vulnerable Personengruppen
- **Aktivierung der Velberter Stadtverwaltung** durch Erarbeitung und Umsetzung Klimafolgenanpassungsgerechter Standards und Prozesse für das alltägliche Verwaltungshandeln
- **Erhaltung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Stadt** in allen vom Klimawandel betroffenen Branchen und für die wirtschaftlich tätigen Personengruppen
- **Schaffung** praxisnaher und umsetzungsorientierter **Rahmenbedingungen für eine langfristig klimaangepasste Stadtentwicklung**
- **Information und Beratung der Öffentlichkeit** und damit der heterogenen Zielgruppen in Hinblick auf den Klimawandel

Die Erstellung des Klimafolgenanpassungskonzeptes ist eine Querschnittsaufgabe. Dementsprechend setzte sich das Projektteam aus einem Querschnittsspektrum von Experten aus der Stadtverwaltung und den beauftragten Büros K.PLAN GmbH und EPC gGmbH zusammen. Die Entwicklung von Konzepten wie die der Anpassung an die Klimawandelfolgen erfolgen zumeist nach einem bestimmten Muster mit gewissen Standardinstrumenten, die nicht zuletzt auch vom Fördergeber, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), größtenteils vorgegeben sind. So liefert ausgehend von einer Bestandserfassung und Potenzialanalyse die zu erstellende Gesamtstrategie den Handlungsrahmen für die spätere Umsetzung. Ein zu erarbeitender Maßnahmenkatalog gibt Überblick über die Handlungsempfehlungen für den Untersuchungsraum. Solche beschriebenen Instrumente werden seit langer Zeit genutzt, ihr Einsatz wird kontinuierlich optimiert und hat sich bewährt. Der Einsatz dieser Instrumente kann dabei dennoch nicht von Seiten der Auftragnehmer die erfolgreiche Realisierung des Anpassungskonzeptes in letzter Konsequenz garantieren, da mit dem Projektabschluss der Auftrag endet. Deshalb zählen eine Verstetigungsstrategie und ein Controllingkonzept ebenfalls zum bewährten Instrumentarium und sollen die künftige Realisierung des Konzeptes sicherstellen.

Mit dem „Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Velbert“ wurde nun gemeinsam mit der Fachverwaltung ein Konzept entwickelt, um den Folgen des Klimawandels stadtweit mit umfassenden und wirksamen Maßnahmen entgegenzutreten. Das Konzept umfasst alle relevanten Bereiche des städtischen Lebens unter besonderer Berücksichtigung des Handlungsrahmens der kommunalen Verwaltung in den Bereichen Planen und Bauen, Gesundheit und Soziales, Wirtschaft sowie Umwelt und Natur.

Für die Erarbeitung des Klimafolgenanpassungskonzeptes wurden vorhandene Daten gesichtet, aktualisiert und neu aufbereitet, weitere klimarelevante Daten erhoben und parallel ein umfassender verwaltungsinterner Beteiligungsprozess mit zahlreichen Fachämtern durchgeführt. Diese Arbeiten und Prozesse mündeten neben der Analyse der Betroffenheiten in die Erarbeitung eines praxisnahen Handlungskonzeptes mit einem verwaltungsspezifischen Maßnahmenkatalog (Kap. 5.1) und einer Zusammenstellung räumlicher Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung (Kap. 5.2). Für die Erarbeitung des Konzeptes wurden in 2022 insbesondere folgende Arbeiten ausgeführt:

- Analyse von Informationen und raumbezogenen Daten zur Klimasituation in Velbert
- Ermittlung des Risikopotenzials sowie der Betroffenheiten in Hinblick auf aktuelle und zukünftige Klimaveränderungen
- Entwicklung umsetzbarer und praxisnaher Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – raumbezogen, stadtweit und auf Verwaltungsebene
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Verstetigung und zum zukünftigen Controlling aller Maßnahmen und Aktivitäten in Velbert
- Schaffung einer langfristig angelegten Kommunikationsstrategie zur Information und Beratung der verschiedenen Zielgruppen

Die Abbildung 1.1 zeigt eine Zusammenfassung der Handlungsnotwendigkeiten bezüglich des Klimawandels bei allen Planungen mit Raumbezug.

Warum ist Klimaanpassung wichtig?

Das Klima wandelt sich, uns erwarten mehr Extreme:

- **Hitze – Hitzeinseln**
(z.B. Sommer 2018)
- **Stürme – Sturmschäden**
(z.B. Kyrill)
- **Starkregen – Schäden durch Überflutung** (z. B. Juli 2021)

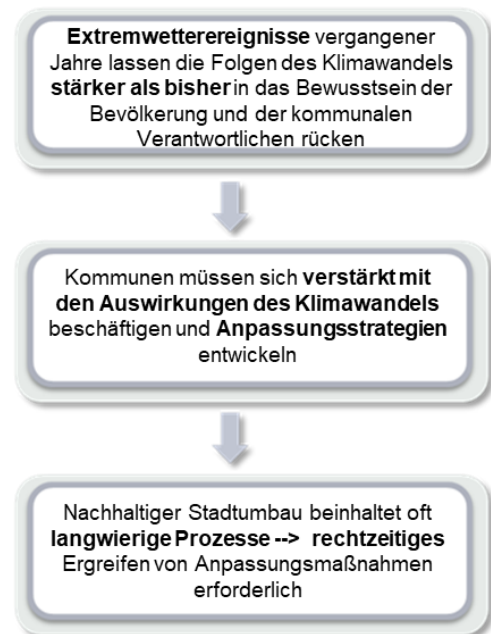


Abb. 1.1 Handlungsnotwendigkeiten für Planungen unter den Bedingungen des Klimawandels

2. RISIKO-/ BETROFFENHEITSANALYSE KLIMAFOLGEN FÜR DIE STADT VELBERT

Während der Klimaschutz seit vielen Jahren fester Bestandteil der Kommunalpolitik in Nordrhein-Westfalen ist und zahlreiche Städte und Gemeinden eigene Klimaschutzziele und Klimaschutzstrategien haben, beginnt man auf der kommunalen Ebene in den letzten Jahren damit, sich auf die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels einzustellen. Anpassung an den Klimawandel wird zu einem Schwerpunktthema. Das Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Velbert bildet eine Arbeitsgrundlage dafür.

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. Die Risiken und Gefährdungen sind dort besonders ausgeprägt. Daher kommen insbesondere in den Städten der vorsorgenden Planung und der Durchführung von präventiven Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Deshalb ist es notwendig, zukünftig die zu erwartenden negativen Folgen des Klimawandels in ihren Wirkungen durch geeignete Maßnahmen abzumildern. Auch wenn die exakten Vorhersagen des Klimawandels und dessen Folgen für die Region und damit für die Stadt Velbert im Detail unsicher sind, gilt, dass es zu viel Anpassung nicht gibt. Anpassung an das Klima und dessen Wandel ist immer auch mit einer Steigerung der Umwelt- und Lebensqualität verbunden und deshalb niemals überflüssig.

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

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

Jeder Mensch, die arbeitende Bevölkerung, aber insbesondere ältere Menschen, die aufgrund des demographischen Wandels bald einen großen Teil der Gesamtbevölkerung ausmachen werden, sowie Säuglinge, Kleinkinder und Kranke leiden verstärkt unter langen Hitzeperioden oder größeren Temperaturschwankungen. In städtischen Gebieten mit hoher Bevölkerungs- und Bebauungsdichte liegen die durchschnittlichen Temperaturen bereits heute höher als im unbebauten Umland. Hier wird man in Zukunft damit rechnen müssen, stärker als in anderen Gebieten von Hitzebelastungen betroffen zu sein. In einer sommerlichen Nacht bei Strahlungswetterlagen (wolkenloser Himmel und nur geringe Windgeschwindigkeiten) kann es in den Stadtzentren um 6 bis 8 Kelvin (Temperaturänderungen werden in Kelvin angegeben, 1 Kelvin entspricht 1 °C) wärmer sein als im unbebauten Umland. Die daraus resultierenden Handlungserfordernisse werden in ihrer Dringlichkeit erheblich verschärft durch die in den nächsten Jahrzehnten absehbaren Klimaveränderungen. Nicht der mittlere globale Temperaturanstieg von rund 2 bis 4 Kelvin in den nächsten 50 bis 100 Jahren ist von Bedeutung für Klimafolgenanpassungsmaßnahmen, sondern die aus der Verschiebung der Temperaturverteilung resultierende zunehmende Hitzebelastung in den Innenstädten.

Zur Beurteilung der stadtklimatischen Situation wurden alle vorhandenen Klimauntersuchungen und städtische Daten der Stadt Velbert herangezogen. Aus der Auswertung lassen sich Belastungsgebiete, in denen aktuell oder zukünftig bedingt durch den Klimawandel verschärft Probleme auftreten werden, berechnen. Die folgenden Kapitel stellen die Ergebnisse der Risiko-/ Betroffenheitsanalyse für die Stadt Velbert vor.

Nachträglicher Hinweis: Die im Folgenden vorgestellten Analysekarten finden Sie in hoher Auflösung unter www.klimaanpassung.velbert.de, sowie eine Auswahl unter www.geoportal.velbert.de

2.1 UNTERSUCHUNGEN ZUR HITZEBETROFFENHEIT

Oberflächentemperaturen

Aufgrund der durchgehenden Bebauung und hohen Versiegelung von Oberflächen gibt es im Velberter Stadtgebiet Bereiche, die sich im Sommer besonders stark aufheizen. Dies ergibt sich dadurch, dass der bebaute Raum Wärme weitaus stärker speichert als dies für Flächen im unbebauten Umland gilt. Weitere Gründe für die städtische Wärmeinsel sind eine verringerte Abkühlung aufgrund geringer Wasserverdunstungsraten in hoch versiegelten Gebieten und eine mangelnde Durchlüftung, wodurch ein Abtransport der warmen Luft aus der Stadt bzw. die Zuführung kühlerer Luft aus dem Umland erschwert wird. Große Temperaturunterschiede von bis zu 10 Kelvin in warmen Sommernächten zwischen Innenstadtbereichen und dem unbebauten Umland sind die Folge. Dies führt in Wohngebieten vor allem dann zu einer belastenden Situation, wenn die Temperaturen nachts nicht mehr deutlich genug absinken.

Um flächendeckende Informationen über die Temperaturverhältnisse in der Stadt Velbert zu bekommen, wurde zu Beginn der Untersuchungen eine Infrarotaufnahme des Landsat 8 – Satelliten vom 21.05.2020 ausgewertet. Nur wenige Bilder des Satelliten liefern eine wolkenfreie Aufnahme im Infrarotspektrum, die für die vorliegende Auswertung notwendig ist. Die Legende der Karte der Oberflächentemperaturen (Abb. 2.1) weist die ansteigenden Oberflächentemperaturen von kalten zu warmen Oberflächen in den Farbstufen Blau, Gelb und Rot aus. Die höchsten Oberflächentemperaturen treten in den Industrie- und Gewerbegebieten auf. Aber auch trockene, abgeerntete Felder können tagsüber sehr hohe Oberflächentemperaturen erreichen. Je nach Jahreszeit und Wetterlagen kann die Spannweite der Oberflächentemperaturen variieren. An heißen Sommertagen betragen die Unterschiede zwischen den blauen, kühlen Flächen und den heißen, roten Oberflächen über 20 Kelvin.

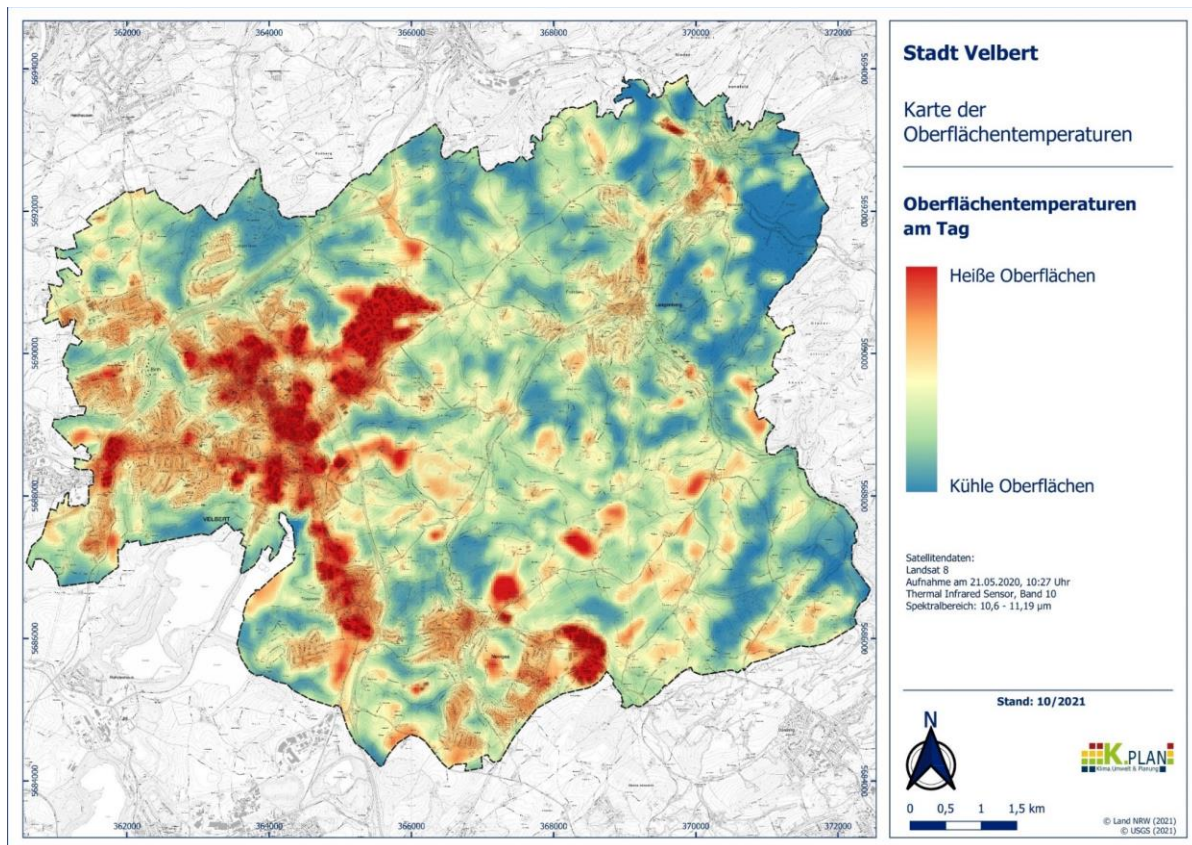


Abb. 2.1 Infrarotkarte für die Stadt Velbert (Oberflächentemperaturen, Aufnahme Landsat 8 vom 21.05.2020)

Thermalbilder sind in ihrer Eigenschaft der strikten Abbildung der Oberflächentemperaturen für die Beurteilung der stadtklimatischen Situation zunächst nur indirekt nutzbar. Aus der Thermalkarte lassen sich aber Rückschlüsse auf die Lufttemperatur-Situation in einem Gebiet ziehen. Die Luft wird über den Oberflächen erwärmt oder abgekühlt, das heißt, dass sehr warme Oberflächen zu erhöhten Lufttemperaturen führen. Versiegelte Flächen und Bebauungen speichern viel Energie und kühlen sich auch nachts nur langsam ab. In Verbindung mit einem geringen Luftaustausch in bebauten Stadtgebieten führt dies zur Ausprägung von Wärmeinseln. Freiflächen kühlen nachts sehr schnell ab und haben niedrige Oberflächentemperaturen. Diese kühlen die darüber liegenden Luftschichten und führen zu einer nächtlichen Kaltluftbildung auf den Flächen. Bei austauscharmen Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten können die entsprechend der Geländeneigung abfließenden Kaltluftmassen einen erheblichen Betrag zur Belüftung und Kühlung von erwärmten Stadtgebieten leisten. Im Winter kann es dagegen im Bereich von Kaltluftbildungs-, Kaltluftabfluss- und Kaltluftsammelgebieten zu vermehrter Nebel- oder Frostbildung kommen.

Klimatopkarten

Unter dem Begriff *Klimatop* werden Stadtbereiche mit gleicher Struktur und klimatischer Ausprägung zusammengefasst. Bestimmend für die Einteilung von Stadtgebieten in Klimatope sind die dominierende Nutzungsart sowie die thermale Situation an dem jeweiligen Ort. Entsprechend dienen als Grundlage für die Berechnung der Klimatopkarten in der Stadt Velbert die Realnutzungskarten sowie eine Karte der Oberflächentemperaturen (siehe Abb. 2.1). Die im Folgenden erläuterte rechnergestützte Modellierung der Auswirkung anthropogener Beeinflussung des Klimas in Form einer Klimatopkarte bietet

einige Vorteile. Die erfassten Daten bleiben in einer konsistenten Form gespeichert und erleichtern damit eine Fortführung des Kartenmaterials. Durch die Festlegung eines einheitlichen Analyseansatzes und einer nachvollziehbare Gewichtung können subjektive Einflüsse reduziert bzw. verifiziert werden. Im Ergebnis präsentiert sich eine berechnete Klimatopkarte detailliert und räumlich hoch aufgelöst. Starre Grenzen zwischen den Klimatopen werden vermieden, die digitale Klimatopkarte weist einen Übergangsbereich durch eine Verzahnung von Klimatopen aus. Hierdurch wird eine Darstellung erreicht, welche die Stadtstrukturen im klimatischen Sinne realitätsnäher abbilden kann. In der Abbildung 2.2 ist der Ablauf zur Erstellung der Klimatopkarte zusammengefasst dargestellt.

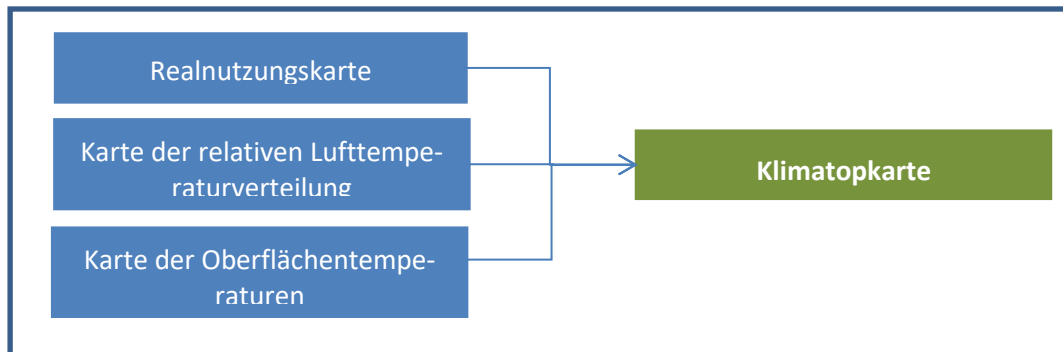


Abb. 2.2 Ablauf zur Berechnung der Klimatope im Gebiet der Stadt Velbert

Für die Berechnung werden folgende Eingangsdatensätze in digitaler Form benutzt:

- Realnutzung des Stadtgebietes
- Relative nächtliche Lufttemperaturverteilung in 2 m Höhe während einer sommerlichen Strahlungswetterlage (berechnet)
- Abbildung der Oberflächentemperaturen (IR-Aufnahmen aus Satellitendaten)

Um zu bestimmen, welche Areale in das Klimatop der dörflichen Strukturen, in das Siedlungs-, Stadt- oder Innenstadtklimatop einzuordnen sind, muss für jedes dieser Klimatope einzeln eine Berechnung durchgeführt werden, welche den Grad der Eignung widerspiegelt. Da die Inhalte der Eingangskarten, also die Nutzungsstruktur und die Infrarotkarte, im Sinne der rechnergestützten Verarbeitung mit GIS nicht untereinander verrechenbar sind, müssen die Eingangsparameter zunächst standardisiert werden. Diese Standardisierung dient gleichzeitig als Maß für die Bestimmung der Eignung der jeweiligen Parameter (0 = keine Eignung, 100 = sehr gute Eignung) für die Zuordnung zu einem der vier Klimatope. Auf diesem Weg wird für jedes der betroffenen Klimatope eine Karte erstellt, welche für jeden Bildpunkt die jeweilige Eignung darstellt. Die anschließende Verschneidung mit GIS, also die Zuordnung eines jeden Bildpunktes zu dem an genau diesem Punkt dominanten Klimatop, erzeugt eine Darstellung, in welcher eine überprüfbare räumliche Verteilung des Dorf-, Siedlungs-, Stadt- und Innenstadtklimatops abgebildet ist. Im Folgenden werden die aufgrund der Flächennutzungskartierung abgegrenzten Klimatope der Freiland-, Gewässer-, Wald-, Park-, Gewerbe- und Industriebereiche den berechneten Klimatopen überlagert, womit eine Gesamtdarstellung der Verteilung der Klimatope in der Stadt Velbert erreicht wird. Die Abbildung 2.3 zeigt das Ergebnis, die digitale Klimatopkarte der Stadt Velbert im IST-Zustand.

Hinsichtlich der Abgrenzung der Klimatope ist anzumerken, dass sich klimatische Prozesse nicht linien-scharf an Bebauungs- und Nutzungsgrenzen anpassen, sondern fließende Übergänge zu benachbarten Flächen aufweisen. Daher dürfen die Abgrenzungen der Klimatope innerhalb der Klimatopkarte nicht als flächenscharfe Grenzziehungen verstanden werden. In den Übergangsbereichen zwischen den Klimatopen treten in der Regel zwei verschiedene Klimatoptypen eng miteinander verzahnt auf.

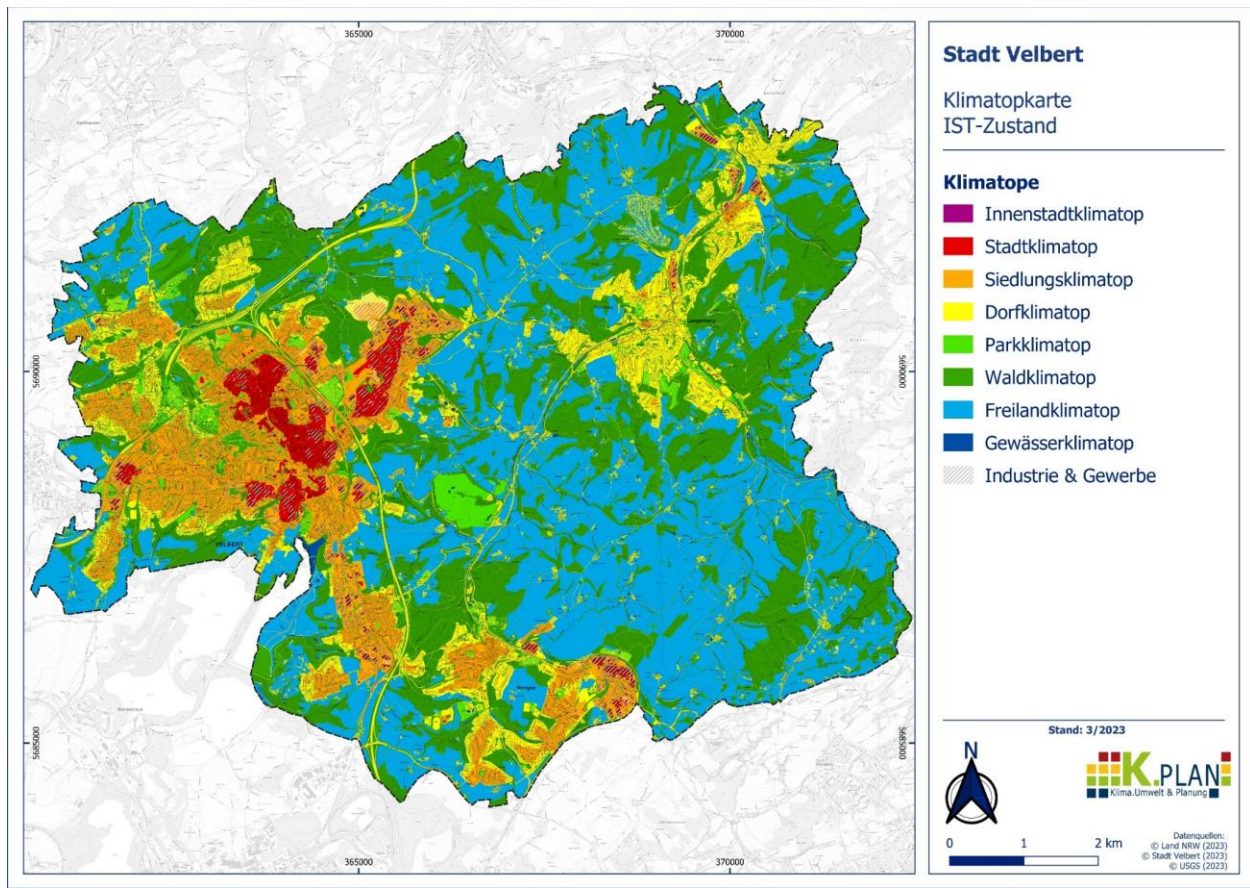


Abb. 2.3 Klimatopkarte der Stadt Velbert im IST-Zustand



Industrie & Gewerbe

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. Der nächtliche Überwärmungseffekt kann hier eine dem Stadtklimatop analoge Ausprägung erreichen. Gewerbe- und Industriegebiete werden wie alle bebauten Flächen in die Klimatopberechnungen einbezogen, aufgrund ihrer speziellen klimatischen Situation aber zusätzlich mit einer Schraffursignatur gekennzeichnet. Aufgelockerte und durchgrünte Gewerbeflächen werden dabei rechnerisch eher dem Siedlungsklimatop zugeordnet, hoch versiegelte Industriegebiete zeigen die Ausprägungen des Stadtklimatops.



Innenstadtklimatop

Das Innenstadtklimatop zeichnet sich durch die Ausbildung einer deutlichen Wärmeinsel und einer hohen Überwärmung aus. Kennzeichnend für die Nutzungsstruktur ist eine ausgesprochen dichte Bebauung mit einem geringen Grünanteil. In der Stadt Velbert kommt dieser Klimatotyp nicht vor.



Stadtklimatop

Kennzeichnend für das Stadtklima ist eine überwiegend dichte, geschlossene Zeilen- und Blockbebauung mit meist hohen Baukörpern und vielen Straßen. Während austauscharmer Strahlungsächte

kommt es bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad, die hohen Oberflächenrauigkeiten und geringen Grünflächenanteile zu einer Zunahme der Überwärmungstendenz. Die dichte städtische Bebauung verursacht ausgeprägte Wärmeinseln mit eingeschränkten Austauschbedingungen, die z. T. mit ungünstigen bioklimatischen Verhältnissen gekoppelt sind. Neben verdichteten städtischen Strukturen fallen auch die Kernbereiche der Industrie- und Gewerbegebiete in diesen Klimatoptyp. Dieses Klimatop bildet die Zone der starken Hitzeinsel (siehe Abb. 2.5).

Siedlungsklimatop

Das Siedlungsklima unterscheidet sich vom Klima der lockeren Bebauung (Dorfklimatop) in erster Linie durch zwei Aspekte: zum einen durch eine dichtere Bebauung und zum anderen durch einen geringeren Grünflächenanteil. Dennoch handelt es sich um Bereiche mit einer mäßigen Bebauung und einer relativ guten Durchgrünung. Hieraus resultiert eine nur schwache Ausprägung von Wärmeinseln, und es werden ein ausreichender Luftaustausch sowie in der Regel gute bioklimatische Bedingungen in diesen Stadtteilen gewährleistet.

Charakteristisch für die dem Siedlungsklimatop zuzuordnenden Wohngebiete ist, dass die stadtklimatischen Effekte nur einen geringen und selten belastenden Ausprägungsgrad erreichen. Das Windfeld weist Strömungsveränderungen auf, die meist nicht erheblich sind. Durch die relative Nähe zu regionalen und lokalen Ausgleichsräumen ist eine Frischluft- und Kaltluftzufuhr auch während windschwacher Wetterlagen gewährleistet.

Auffällig ist, dass im Bereich von Langenberg kaum Bereiche in das Stadt- oder Siedlungsklimatop fallen. Dies ist nicht zuletzt eine Folge des Auftretens von Überlagerungseffekten durch geländeklimatische Faktoren wie Kaltluftströme oder Belüftung über Luftleitbahnen (siehe Kap. 2.2). Nachts zeichnen sich die Gebiete durch eine deutliche Abkühlung aus, tagsüber kommt es nur zu leichten Erwärmungsraten.

Dorfklimatop

Das Klima der lockeren Bebauung oder das „Dorfklimatop“ bildet den Übergangsbereich zwischen den Klimatopen der bebauten Flächen und den Klimatopen des Freilandes. Charakteristisch für Flächen, die dem Dorfklimatop zugeordnet werden, sind in erster Linie Bebauungsstrukturen mit einem geringeren Versiegelungsgrad und starker Durchgrünung mit Baum- und Strauchvegetation. Dieser Klimatoptyp ist charakteristisch für dörfliche Einzelsiedlungen und Vorstadtsiedlungen, die im unmittelbaren Einflussbereich des Freilandes stehen und dadurch günstige bioklimatische Verhältnisse aufweisen. Das Klima in den Vorstadtsiedlungen zeichnet sich durch eine leichte Dämpfung der Klimaelemente Temperatur, Feuchte, Wind und Strahlung aus. Die Windgeschwindigkeit liegt niedriger als im Freiland, aber deutlich höher als in den innerstädtischen Quartieren.

Parkklimatop

Parkklimatop sind gekennzeichnet durch aufgelockerte Vegetationsstrukturen mit Rasenflächen und reich strukturierten lockeren Gebüsch- oder Baumbeständen. Sowohl tagsüber als auch in der Nacht treten die Park- und Grünanlagen als Kälteinseln hervor (Oaseneffekte). Die klimatischen Verhältnisse von Park- und Grünanlagen sind zwischen Freiland- und Waldklima einzustufen. In Abhängigkeit von der Größe der Parkanlagen, deren Ausstattung sowie von der Anbindung an die Bebauung variiert die klimatische Reichweite von Parkflächen. Die Auswirkungen in die Randbereiche der Umgebung sind meist gering und auf die direkt umgebende Bebauung beschränkt.

Waldklimatop

Typische Ausprägungen des Waldklimas sind stark gedämpfte Temperatur- und Feuchteamplituden, die eine Folge des Energieumsatzes im Stammraum (verminderte Ein- und Ausstrahlung) sind. Waldflächen erweisen sich daher aufgrund sehr geringer thermischer und bioklimatischer Belastungen als wertvolle Regenerations- und Erholungsräume. Bei geringen oder fehlenden Emissionen sind Waldflächen darüber hinaus Frischluftentstehungsgebiete, können jedoch aufgrund der hohen Rauigkeit im Gegensatz zu den unbewaldeten Freiflächen keine Luftleitfunktion übernehmen. Daher zeichnen sie sich auch durch niedrige Windgeschwindigkeiten im Stammraum aus. Oberhalb des Kronenraumes, der auch als Hauptumsatzfläche für energetische Prozesse betrachtet werden kann, oder im Stammraum ohne oder mit nur geringem Unterwuchs kann auch bei Waldbeständen Kaltluft gebildet und durchgeleitet werden. Hervorzuheben ist weiterhin die Filterkapazität der Waldflächen gegenüber Luftschadstoffen. Durch Ad- und Absorption vermögen Waldflächen gas- und partikelförmige Luftschadstoffe auszufiltern.

Freilandklimatop

Dieser Klimatoptyp gibt die Verhältnisse des Freilandes wieder und weist die größten Flächenanteile im Stadtgebiet von Velbert auf. Freilandklimatop stellen sich über den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Außenbereichen ein und zeichnen sich durch ausgeprägte Tagesgänge von Temperatur und Feuchte sowie nur wenig lokal beeinflusste Windströmungsbedingungen aus. Da zudem in diesen Bereichen überwiegend keine Emittenten angesiedelt sind, handelt es sich um bedeutsame Frischluftgebiete mit einer hohen Ausgleichswirkung für die in bioklimatischer und immissionsklimatischer Hinsicht belasteten Gebiete mit Wohnbebauung. Bei geeigneten Wetterlagen tragen landwirtschaftlich genutzte Flächen darüber hinaus zur Kaltluftbildung bei.

Gewässerklimatop

Gewässerklimatop treten in Velbert nur sehr vereinzelt auf. Sie zeichnen sich tagsüber durch deutlich reduzierte Erwärmungsraten aus, so dass bei gleichzeitig hoher Verdunstung der fühlbare Wärmestrom herabgesetzt wird. Während Wasserflächen am Tage relativ kühl sind, sind sie nachts relativ warm. Dieses Phänomen ist auf die hohe Wärmespeicherkapazität des Wassers zurückzuführen, die nur schwache tagesperiodische Temperaturunterschiede an der Gewässeroberfläche ermöglicht. Die Lufttemperaturen in diesem Klimatop weisen einen ausgeglichenen Tagesgang mit abgeschwächten Minima und Maxima auf. Ein zusätzlich positiver Effekt für die klimatische Situation wird durch die geringe Rauigkeit von Gewässerflächen bewirkt, wodurch Austausch- und Ventilationsverhältnisse begünstigt werden.

Für die Berechnung der **Klimatopkarte im Zukunftsszenario** (Abb. 2.4) wurden einerseits Bauvorhaben für Wohnbauflächen und andererseits geplante Gewerbeflächen, die noch nicht umgesetzt aber beschlossen sind, in die Realnutzungskarte integriert.

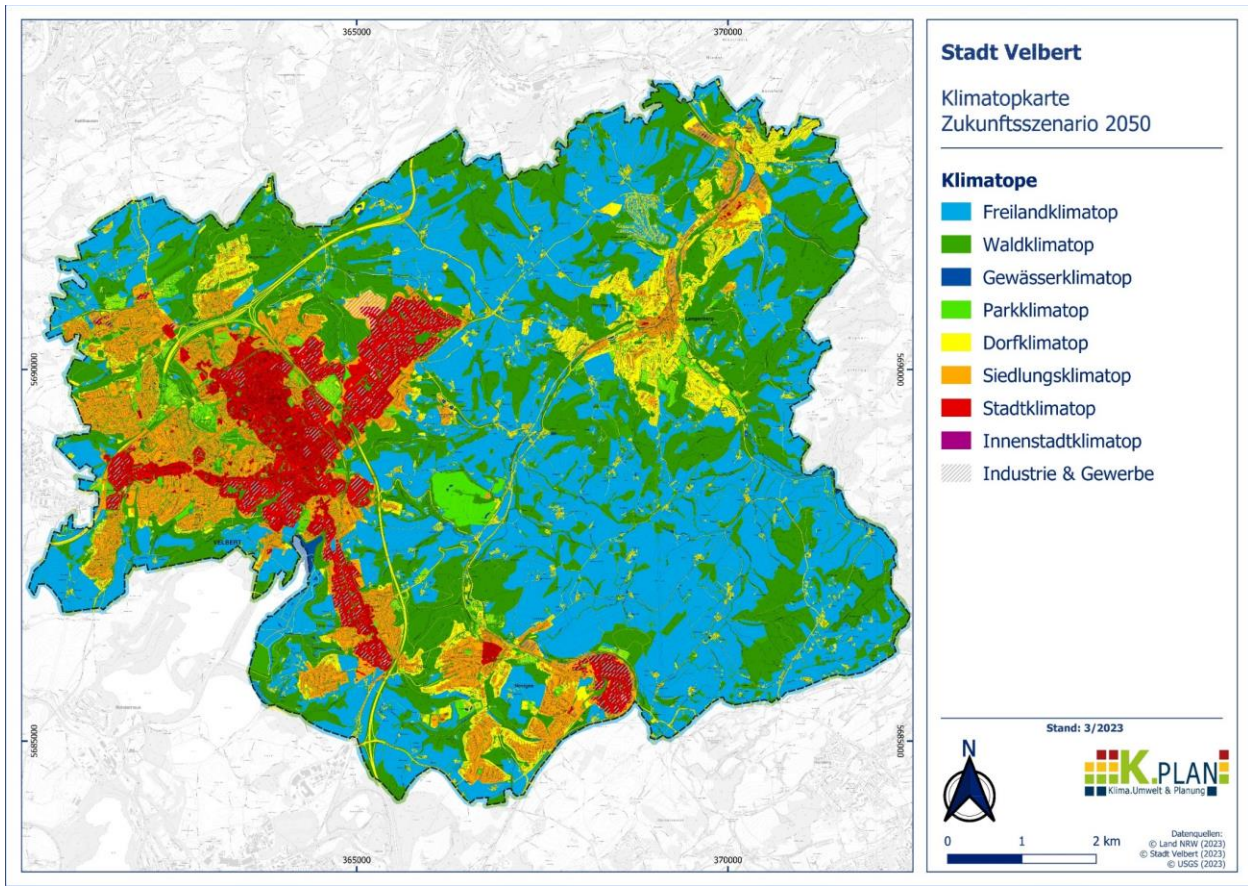


Abb. 2.4 Klimatopkarte der Stadt Velbert im Zukunftsszenario

Neben der baulichen Weiterentwicklung im Stadtgebiet von Velbert wurde auch der in den nächsten Jahren fortschreitende Klimawandel berücksichtigt. Ein Aspekt des Klimawandels ist der je nach Szenario prognostizierte globale Anstieg der Jahresmitteltemperaturen um mindestens 2 Kelvin bis zum Jahr 2050 (Zukunftsszenario). Die Jahresmitteltemperatur ist für die sommerliche Hitzebelastung nicht ausschlaggebend, aber die in Zukunft längeren Hitzeperioden führen zu einer größeren Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Freiland. Dass schwerwiegende Folgen von Hitzewellen vor allem in Städten auftreten, liegt an der Wärmespeicherung in der Bebauung und an der Bedeutung der Nachttemperaturen für die Erholungsphase des Menschen. Die Auswertung verschiedener Hitzewellen in Städten zeigt, dass im Verlauf einer mehrtägigen Hitzewelle die nächtlichen Lufttemperaturen von Tag zu Tag ansteigen und schon nach drei bis vier Tagen um 2 bis 4 Kelvin zugenommen haben. Dabei verstärken sich auch die Temperaturunterschiede zwischen dem Freiland und der dichter bebauten Stadt. Entsprechend der Versiegelungsrate und der Dichte der Bebauung wurde zur Berechnung einer Klimatopkarte im Zukunftsszenario der Temperaturunterschied zwischen Freiland und bebauten Gebieten erhöht. Auf dieser Grundlage wurde mit gleichbleibenden Gewichtungen und Grenzwerten eine Klimatopkarte der Zukunftsprojektion für die Dekade 2050-2060 berechnet (Abbildung 2.4). Im Zukunftsszenario kommt es zu einer deutlichen Ausweitung der Flächen des Stadtklimatops und des Siedlungsklimatops.

Analyse von Hitzebetroffenheiten

Aus allen vorhandenen Daten und Untersuchungen zum Klima in Velbert zusammen mit den Oberflächendaten zur Realnutzung und Oberflächentemperaturen wurde im Rahmen des Velberter Klimafolgenanpassungskonzeptes eine Karte zu den Hitze-Hotspots im Stadtgebiet erstellt. Grundlagen für die

Abgrenzung von potenziellen Problemgebieten unter dem Aspekt der Hitzebelastung des Menschen liefern die Klimatope des „Stadtklimas“ aus den Klimatopkarten für den IST-Zustand und für das Zukunftsszenario. In diesen Bereichen bilden sich aufgrund der hohen Versiegelung die städtischen Wärmeinseln so stark aus, dass es zu einer Belastung des menschlichen Organismus kommt. Zusätzlich wird die Durchlüftung durch die Bebauungsstrukturen behindert. Diese Flächen wurden als Hitzeareale in die Karte der Hitzebetroffenheit (Abb. 2.5) übernommen. Unter den Annahmen eines weiter andauernden Klimawandels sind die in den nächsten Jahrzehnten zusätzlich von einer starken Hitzebelastung betroffenen Gebiete dargestellt. Zusätzlich sind in der Karte die Standorte von sensiblen Einrichtungen wie Kindertagesstätten, Krankenhäuser, Pflegeheime sowie Schulen eingetragen.



Starke Hitzeinsel

Diese Zone ist ein Lastraum mit hoher Hitzeeinwirkung schon im IST-Zustand und zugleich hoher Betroffenheit. Die Hitzeeinwirkung wird im Zuge des Klimawandels sowohl in ihrer Intensität wie auch in der Andauer von Hitzewellen verstärkt. In diesen Bereichen spielt insbesondere die fehlende nächtliche Abkühlung, die zu einer Belastung des menschlichen Organismus führen kann, eine entscheidende Rolle für das Belastungspotenzial. Während langanhaltender Hitzeperioden bleiben die Nachttemperaturen häufig über 20 °C und eine Lüftung zur Kühlung von aufgeheizten Innenräumen ist nicht mehr möglich. Dies trifft in Velbert-Mitte auf Großteile des Stadtgebiets zu, da diese aufgrund der Kuppenlage von Kaltluftabflüssen abgeschnitten sind.

Die Bereiche der starken Hitzeinseln umfassen 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 Klimafolgenanpassungsmaßnahmen bei zukünftigen Bauvorhaben.



Zukünftige Entwicklung der Hitzeinsel

Zukünftig können auch die umgebenden Stadtteile, die eine leicht erhöhte Bebauungsdichte aufweisen, zusätzlich von der Hitzebelastung aufgrund der Ausweitung der städtischen Wärmeinsel betroffen sein. Diese Flächen sind momentan noch überwiegend dem Siedlungsklimatop zugeordnet. In den bisherigen Bereichen des Siedlungsklimatops, insbesondere in räumlicher Nähe zu innerstädtischen Gebieten oder Gewerbe- und Industrieflächen, verstärkt sich die im IST-Zustand schwache Ausprägung der Überwärmung durch die Zunahme der Hitzebelastung im Zukunftsszenario. Auch fallen zukünftig mehr Industrie- und Gewerbegebiete in die Bereiche mit einer potenziellen Hitzebelastung.

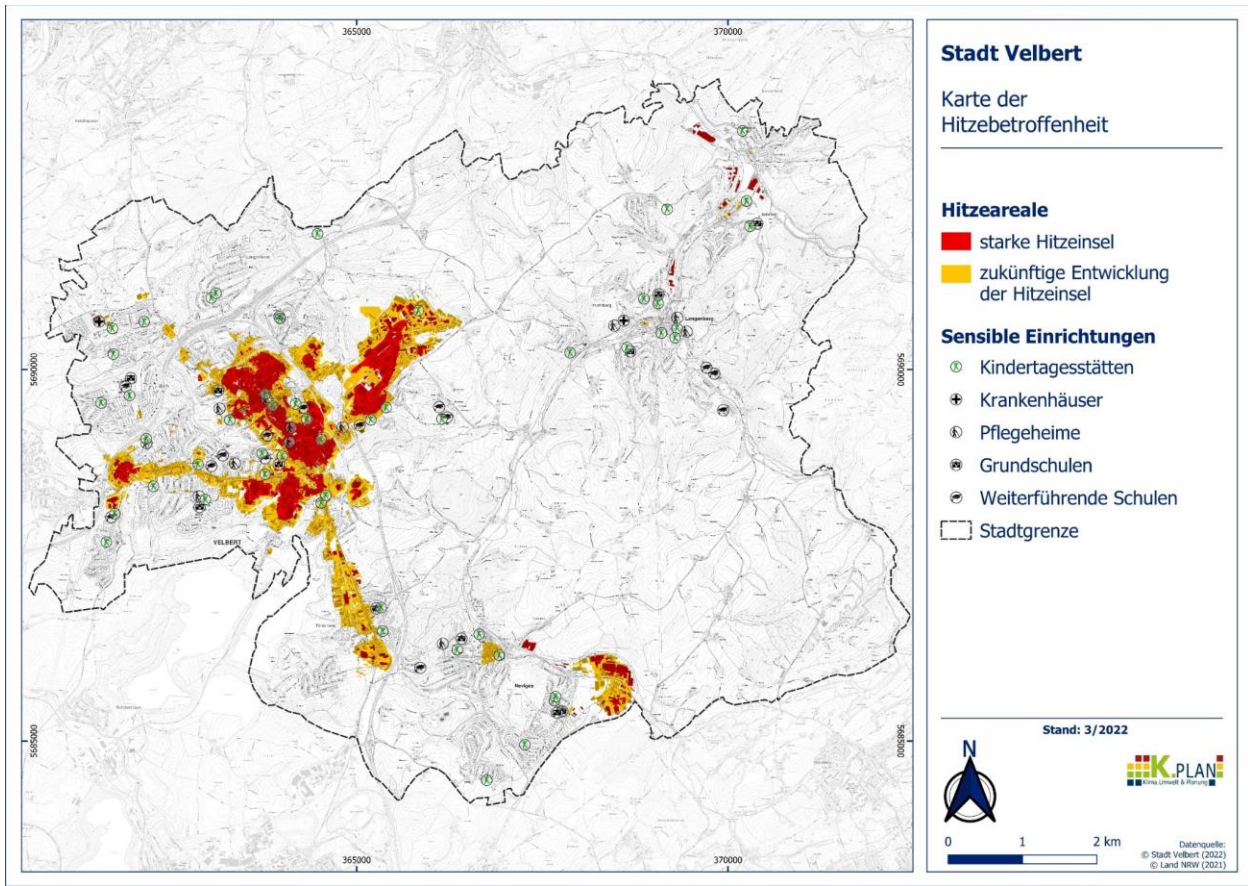


Abb. 2.5 Karte der Hitzebetroffenheit von sensiblen Einrichtungen im Velberter Stadtgebiet

Bei der vorliegenden Untersuchung geht es um die Abgrenzung von Hitzegebieten mit Bezug zum Menschen. Bei einem Aufenthalt in den Innenstädten tagsüber kann einer Hitzebelastung durch Standortwechsel und Vermeidung von besonnten Standorten entgegengewirkt werden. Da aber ein Verlassen der Innenstädte bei Hitzewetterlagen auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten unerwünscht ist, ist hier Schutz vor Hitzeeinwirkung am Tag notwendig. Die Wohnbevölkerung kann insbesondere nachts einer Hitzebelastung durch mangelnde Abkühlung im Bereich der städtischen Wärmeinsel nicht ausweichen. Innenstadtbereiche, die überwiegend als Dienstleistungszentrum genutzt werden und zusätzlich einen hohen Anteil an Wohnbevölkerung haben, sind Handlungsgebiete mit einer anderen Anfälligkeit als reine Wohngebiete.

Die folgenden Faktoren spielen eine Rolle für das Mortalitätsrisiko bei einer Hitzewelle:

- Soziodemographische Faktoren: Risikogruppen sind ältere Menschen ≥ 65 Jahre und Kleinkinder < 3 Jahre.
- Dauer: Einzelne, isolierte Hitzetage sind besser verträglich als länger andauernde Hitzeperioden. Nach den Klimaprojektionen ist zukünftig neben der generellen Zunahme der heißen Tage vor allem auch eine Zunahme der Länge der Hitzewellen zu erwarten.
- Jahreszeit: Im Frühjahr hat eine Hitzewelle größeren Einfluss als im Sommer, da der menschliche Organismus dann noch nicht an große Hitze angepasst ist und deshalb sensibler auf Hitzebelastungen reagiert. Die aufgrund des Klimawandels zu erwartende Verschiebung der ersten „Heißen Tage“ von Ende Juni auf Anfang April führt daher zu einem vermehrten Auftreten von besonders unverträglichen Hitzewellen.
- Zeitpunkt: Die Nachttemperaturen sind bedeutender als die Tagesmaxima, da die nächtliche Erholungsphase für den menschlichen Körper besonders wichtig ist. Belastend sind sogenannte „Tropennächte“, in denen die Lufttemperatur nicht unter $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ sinkt.

Hitzesensible Einrichtungen sind Krankenhäuser, Pflegeheime, Kindertagesstätten und Schulen. Die hierfür vorliegenden Informationen wurden miteinander verschnitten und als Ergebnis in der Karte der Hitzebetroffenheit dargestellt (Abb.2.5). Bei einer Lage von Krankenhäusern, 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.

Kindertagesstätten und Schulen, die aktuell im Bereich der Hitzeareale liegen oder gebaut werden, sollten durch Klimafolgenanpassungsmaßnahmen 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).

2.2 UNTERSUCHUNGEN ZUM KÜHLPOTENZIAL

Ein wichtiges Ziel der Klimafolgenanpassung ist es, Wärmeinseleffekte in Städten zu verringern und so den Hitzestress für die Bevölkerung zu minimieren. Hierfür sind unter anderem genügend Frischluftschneisen erforderlich. Die in windschwachen Strahlungsnächten auftretenden Kaltluftströmungen könnten bei entsprechender Anbindung an überhitzte Stadtteile zur Abschwächung von Hitzebelastungen führen. Unter bestimmten meteorologischen Bedingungen können sich nachts über rauigkeitsarmem Gelände sogenannte Kaltluftabflüsse bilden. Dabei fließt in Bodennähe gebildete kalte Luft hangabwärts.

Die Kaltluftberechnungen wurden mit dem vom Deutschen Wetterdienst entwickelten Kaltluftabflussmodell KLAM_21 (Sievers, U., 2005. In: Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Band 227, Offenbach am Main) durchgeführt. KLAM_21 ist ein zweidimensionales, mathematisch-physikalisches Simulationsmodell zur Berechnung von Kaltluftflüssen in orographisch gegliedertem Gelände für Fragen der Standort-, Stadt- und Regionalplanung. KLAM_21 ist in der Lage, Kaltluftbewegungen in ihrer Dynamik und zeitlichen Entwicklung flächendeckend wiederzugeben. Die physikalische Basis des Modells bildet eine vereinfachte Bewegungsgleichung und eine Energiebilanzgleichung, mit der der Energieverlust und damit der „Kälteinhalt“ der Kaltluftschicht bestimmt wird. Aus dem Kälteinhalt einer jeden Säule wird dann die Kaltluflhöhe errechnet. Als Ergebnis erhält man die flächenhafte Verteilung der Kaltluflhöhe und ihre mittlere Fließgeschwindigkeit und die Volumenströme zu beliebig abgreifbaren Simulationszeitpunkten.

Das Modell simuliert die Entwicklung von Kaltluftflüssen und die Ansammlung von Kaltluft in einem auswählbaren, rechteckig begrenzten Untersuchungsgebiet. Über diese Fläche wird ein numerisches Gitter gelegt. Jedem Gitterpunkt werden eine Flächennutzung (standardmäßig schematisiert in 9 Nutzungsklassen) sowie eine Geländehöhe zugeordnet. Jede Landnutzungs-kategorie wiederum entspricht einer fest vorgegebenen Kälteproduktionsrate und einer Rauigkeit als Maß für den aerodynamischen Widerstand. Die Produktionsrate von Kaltluft hängt stark von der Landnutzung ab: Freilandflächen weisen die höchsten Kaltluftproduktionsraten (zwischen 10 und 20 m³/m²h) auf, für Waldflächen schwanken die Literaturangaben sehr stark (zwischen 1 m³/m²h in ebenem Gelände und 30–40 m³/m²h am Hang). Dies wird im Modell berücksichtigt. Die natürliche Kaltluftproduktion einer Fläche ist auch von der Orographie bzw. dem Relief sowie den thermischen Eigenschaften abhängig. Als bedeutendste Kaltluftproduktionsgebiete gelten die naturbelassenen Freiflächen wie Wiesen, Äcker und auch Wälder. Mit Zunahme der Hangneigung nimmt auch die Kaltluftproduktion zu, da diese permanent in Richtung Talsohle abfließen kann und sich in den tieferen Lagen ansammelt bzw. dem natürlichen Gefälle folgt. Kaltluft ist schwerer als die Umgebungsluft und folgt daher bodennah dem Geländegefälle. Durch diesen „Abtransport“ der Kaltluft entsteht in den höheren Lagen ein Defizit, welches durch erneute Kaltluftproduktion ausgeglichen wird. Somit wird bei entsprechenden Witterungsbedingungen, das sind wolkenarme, windschwache Strahlungswetterlagen, in der Nacht kontinuierlich Kaltluft produziert. Entsprechend der Orographie können die einzelnen Kaltluftströme zusammenfließen oder auch aufgrund von Barrieren oder Geländevertiefungen in Kaltluftsenken teilweise oder vollständig akkumulieren. Bebaute Gebiete verhalten sich bezüglich der Kaltluftproduktion neutral bis kontraproduktiv (städtische Wärmeinsel). Hoch versiegelte Bereiche können durch deutliche Erwärmung der herangeführten Luftschichten zum Abbau von Kaltluft führen.

Kaltluftabfluss und -verteilung

Für die Stadt Velbert wurde ein 18 km x 15 km großes Modellgebiet mit einer horizontalen Rasterauflösung von 10 m berechnet. Das Modell berechnet die zeitliche Entwicklung der Kaltluftströmung, ausgehend vom Ruhezustand (keine Strömung) bei gegebener zeitlich konstanter Kaltluftproduktionsrate. Die Mächtigkeit einer Kaltluftschicht kann in Abhängigkeit des Nachtzeitpunktes, der Größe des Kaltlufteinzugsgebietes sowie den meteorologischen Rahmenbedingungen stark schwanken. Im Allgemeinen beträgt sie zwischen 1 und 50 m. Staut sich der Kaltluftabfluss an Hindernissen oder in Senken, bildet sich ein sogenannter Kaltluftsee, in dem die Kaltluft zum Stehen kommt. In solchen Kaltluftseen kann die Kaltluftschichtdicke auch deutlich größere Mächtigkeiten annehmen. Die Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb eines Kaltluftabflusses liegen typischerweise in einer Größenordnung von 0,5 bis 3 m/s. Aufgrund der oftmals nur sehr flachen Ausprägung und den geringen Strömungsgeschwindigkeiten sind Kaltluftabflüsse sehr störanfällig, sodass Hindernisse wie Gebäude, Wälle oder Lärmschutzwände unter gewissen Randbedingungen zu einem Strömungsabbruch führen können. Da das großräumige Kaltluftmodell nicht mit einzelnen Bauwerksstrukturen, sondern nur über Flächennutzungsklassen arbeitet, werden einzelne Strömungshindernisse wie Gebäude im Kaltluftfluss nicht direkt, sondern nur parametrisiert über die Landnutzungsklasse berücksichtigt und die Ergebnisse sind als potenzielle Kaltluftbewegungen in der Region zu verstehen.

Für die Berechnung wurde eine Strahlungsnacht ohne übergeordneten Regionalwind angenommen, das heißt die Berechnungsergebnisse zeigen das reine, thermisch bedingte Kaltluftgeschehen. Der Start der Simulation liegt kurz vor Sonnenuntergang. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Atmosphäre vorausgesetzt, in der keine horizontalen Gradienten der Lufttemperatur und der Luftdichte vorhanden sind. Es werden während der gesamten Nacht gleichbleibend gute Ausstrahlungsbedingungen, d. h. eine geringe Bewölkung, angenommen.

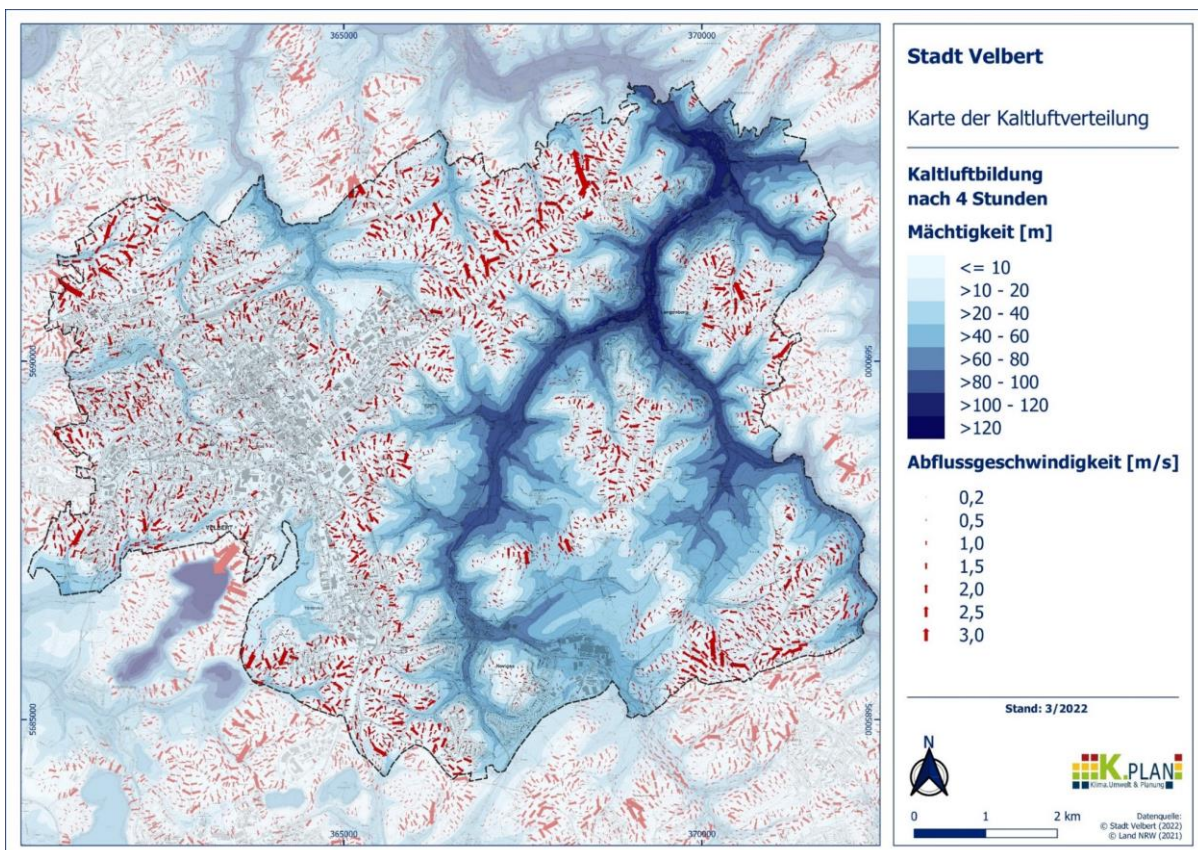


Abb. 2.6 Kaltlufthöhe und Kaltluftfluss in der Stadt Velbert 4 Stunden nach Sonnenuntergang

Zur Verdeutlichung des großräumigen Kaltluftgeschehens innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes werden die simulierten Kaltluftmächtigkeiten (Abb. 2.6) und der Kaltluftvolumenstrom (Abb. 2.7) vier Stunden nach Sonnenuntergang dargestellt. Velbert-Mitte weist aufgrund der Kuppenlage keine nennenswerten Kaltluftmächtigkeiten auf. Wie zu erwarten, ist die Kaltluft in den tiefergelegenen Talagen am mächtigsten. Die Täler füllen sich im Laufe der Nacht mit Kaltluft auf. Die Orte, an denen sich die Kaltluft bewegt, sind anhand der roten Pfeile erkennbar. Kennzeichnend für das Stadtgebiet von Velbert ist das Zusammenfließen der Kaltluft in den tieferliegenden Tälern des Deilbachs und des Hardenberger Bachs, insbesondere im Bereich von Langenberg. Hier werden in wolkenlosen Sommer Nächten Kaltluftmächtigkeiten bis zu 100 m erreicht. In den Hangbereichen sind teilweise intensive Kaltluftströmungen anzutreffen. Dort entstehen keine großen Kaltluftmächtigkeiten, da die Kaltluft kontinuierlich hangabwärts fließt und die Täler füllt, die Kaltluftsammelgebiete darstellen. Sofern die oberen Hangbereiche Freiland oder nur lockere Bebauung aufweisen, bilden sich Kaltluftabflüsse aus, die die thermischen Verhältnisse der in den Tälern gelegenen Stadtgebiete günstig beeinflussen können.

Betrachtung des Kaltluftvolumenstroms

Zur Quantifizierung von Kaltluftabflüssen wird in der Regel der Kaltluftvolumenstrom herangezogen. Der Kaltluftvolumenstrom ist das Produkt aus der mittleren Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Kaltluftsäule sowie der Kaltluftschichtdicke und gibt an, wie viel Kaltluft in einer definierten Zeit (z. B. 1 s) durch einen 1 m breiten Querschnitt strömt. Anhand der Karte zum Kaltluftvolumenstrom (Abb. 2.7) lassen sich Luftleitbahnen deutlich ausweisen. Die Karte zu den Volumenströmen zeigt ein deutlich differenzierteres Bild als die reinen Kaltluftmächtigkeiten. So werden konkrete Kaltluftabflusslinien und Luftleitbahnen für das Stadtgebiet von Velbert erkennbar. Die Verbindungen zwischen den Kaltluftentstehungsgebieten (Freiflächen) und den Wirkgebieten der Kaltluft werden durch die Darstellung des Kaltluftvolumenstroms sichtbar.

Vor allem in den engen Tälern werden hohe Volumenströme erreicht. Im Laufe der Nacht nehmen mit zunehmenden Kaltluftmächtigkeiten die Kaltluftströme leicht ab. Für die Ausweisung von relevanten Kaltluftbahnen ist deshalb die Situation in der ersten Nachthälfte entscheidend. Aufgrund der differenzierten Orographie der Stadt Velbert ergeben sich für die einzelnen Stadtteile lokale Phänomene bei der Bildung und dem Abfluss von Kaltluft. Diese sollten lokalspezifisch bei zukünftigen Bauvorhaben unbedingt berücksichtigt werden, um eine Kühlung der Hitzeareale weiterhin gewährleisten zu können. Langenberg zeigt sich durch den sehr hohen Zufluss von Kaltluft sehr gut belüftet und gekühlt. Dies führt dazu, dass es kaum zu nächtlichen Hitzebelastungen (siehe Kap. 2.1) in diesem Bereich kommt. Für Velbert-Mitte dagegen gibt es aufgrund der Kuppenlage keinen Zufluss von kalter Luft aus der Umgebung. Allerdings können einige tieferliegende Quartiere wie beispielsweise Birth oder Langenhorst von der von der Kuppe nach allen Seiten abfließenden Kaltluft profitieren.

Kaltluft hat aber nicht nur positive Effekte in Bezug auf die Kühlung von sommerlich überhitzten Stadtteilen, sondern kann in der Landwirtschaft auch zu einer Verstärkung von Schäden bei Früh- und Spätfrösten führen. In den Kaltluftströmen können die Lufttemperaturen um mehrere Grad unter denen der Umgebung liegen. Davon betroffene landwirtschaftliche Flächen werden zukünftig häufiger durch Spätfröste im Frühjahr gefährdet sein, da aufgrund des Klimawandels der Beginn der Vegetationsperiode immer früher im Jahr einsetzt. Dadurch vergrößern sich die Schäden durch Fröste im Frühjahr erheblich, insbesondere im Bereich der in der Abbildung 2.7 ausgewiesenen Kaltluftströme.

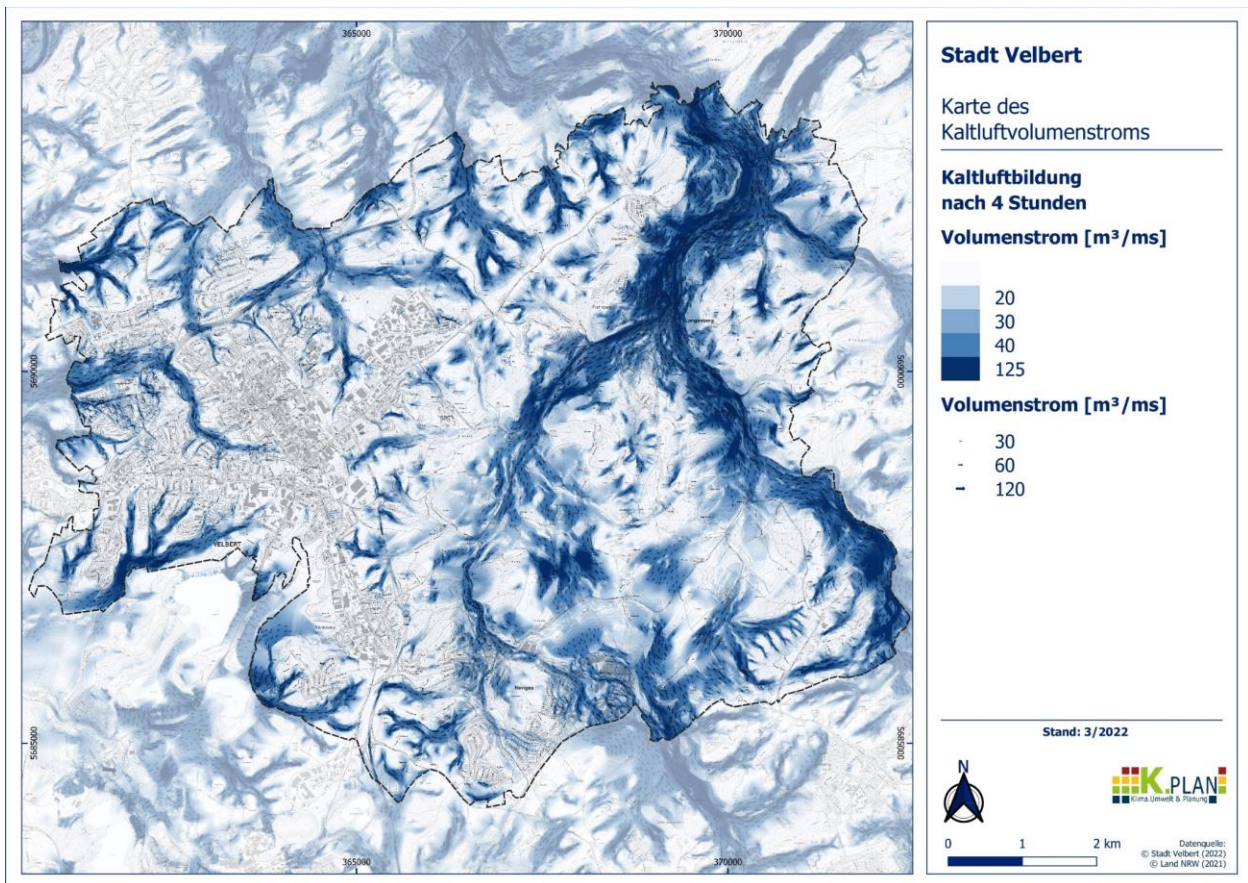


Abb. 2.7 Kaltluftvolumenstrom in der Stadt Velbert 4 Stunden nach Sonnenuntergang

Bodenkühlpotenziale

Die gigantischen Energietransferleistungen des Bodens, die durch „Versiegelung“ unterbunden werden, lenken den Blick auf das Potential der Böden zur Kühlung der städtischen Atmosphäre. Bodenraumeinheiten mit hohen und mittleren Bodenkühlleistungen, die ehemals vorhanden waren, treten in urban geprägten Räumen kaum noch auf, bedingt durch Aufschüttungen und die heute dominierenden urban-industriellen Böden. Somit bieten die überprägten Böden Potentialflächen z.B. für Ausgleichsmaßnahmen, um der innerstädtischen Überwärmung durch Verbesserung dieser Böden auf nachhaltige Art entgegenzuwirken.

Um einer weiteren Erwärmung der Städte entgegenzuwirken, sollten Böden mit hohen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherleistungen und/oder Grundwasseranschluss in stadtklimatisch relevanten Frischluftschneisen und Erholungsräumen von Überbauung, Abgrabung und Aufschüttung freigehalten werden. Diese Böden wirken ganzjährig ausgleichend auf die Lufttemperaturen und kühlend in den Sommermonaten.

Im Überblick lässt sich das Aufheizungsverhalten von Oberflächen und damit das Bodenkühlleistungspotential auf die Art der Flächennutzung, die Bepflanzung und den Zustand der Böden zurückführen. Besonders der Wasserhaushalt des Bodens und die darüber beeinflusste Verdunstung der Pflanzen sind wesentliche Stellschrauben für die potenzielle Bodenkühlleistung auf Freiflächen. Der Anteil an Versiegelung, Art und Dichte der Vegetation sowie die Bodeneigenschaften werden als Haupteinflüsse auf die Kaltluftbildung verstanden.

1. Die Wärmespeicherkapazität und die Wärmeleitfähigkeit eines Bodens spielen die entscheidende Rolle für die Aufheizung der Bodenoberfläche und damit der darüberliegenden Luftschichten. Versiegelte Böden sind deshalb in der Regel deutlich wärmer als die Luft und führen zur Aufheizung, während Freilandflächen im Laufe des Abends und der Nacht kühlend auf die Luft wirken.
2. Die Evapotranspiration trägt dadurch, dass sie der Luft Energie für den Verdunstungsvorgang entzieht, maßgeblich zum Kühlleistungspotential bei. Aber Pflanzen können nur die Wassermenge verdunsten, die für sie verfügbar im Boden gespeichert ist. Bei Böden mit hohem Grundwasserstand ist außerdem die Menge Wasser hinzuzurechnen, die den effektiven Wurzelraum über den kapillaren Aufstieg erreicht. In den von der menschlichen Tätigkeit überprägten Böden der Städte schränken oft Verdichtungen und grobe Bestandteile beispielsweise aus Bauschutt oder Schlacken den Speicherraum für pflanzenverfügbar gespeichertes Wasser ein. Sie stellen außerdem für die Pflanzenwurzeln physiologische Barrieren dar, begrenzen also die Durchwurzelbarkeit und damit die effektive Durchwurzelungstiefe. Der während des Winterhalbjahrs aufgefüllte Bodenwasservorrat ist deshalb oft schon nach den ersten Sommertagen oder -wochen aufgebraucht, und die Vegetation reduziert aktiv ihre Verdunstungsleistung. Die Größe der Bodenwasserspeicherkapazität ist daher trotz der hohen mittleren Jahresniederschläge in Deutschland sehr wichtig für die Klimawirksamkeit der Böden. Wie viel Wasser den Pflanzen zur Verdunstung zur Verfügung steht, ist vom Aufbau und den Eigenschaften eines Bodens abhängig. Das Wasserspeicher- und Wasserhaltevermögen wird wesentlich von Bodenart (Körnung), Humusgehalt, Gefüge, Trockenrohdichte und dem daraus resultierenden Porenraum bestimmt.

Eine Verschneidung von Bodenkarten, Grundwasserkarten und Nutzungskarten des gesamten Stadtgebietes führt zu einem ersten Bewertungsschema der potenziellen Boden Kühlleistung von Flächen in der Stadt Velbert. Das Ergebnis ist in der Abbildung 2.8 dargestellt. Die Tallagen zeigen eine hohe Kühlleistung der Böden, ausschlaggebend ist hier die Wasserverfügbarkeit. Der überwiegende Teil des Stadtgebietes von Velbert weist eine mittlere Boden Kühlleistung auf. Im überbauten Bereich des Stadtgebietes beziehen sich die Werte auf die Bodenverhältnisse unterhalb der versiegelten Flächen. Hier würde die Boden Kühlleistung nur im Falle von Flächenentsiegelungen eine Rolle spielen.

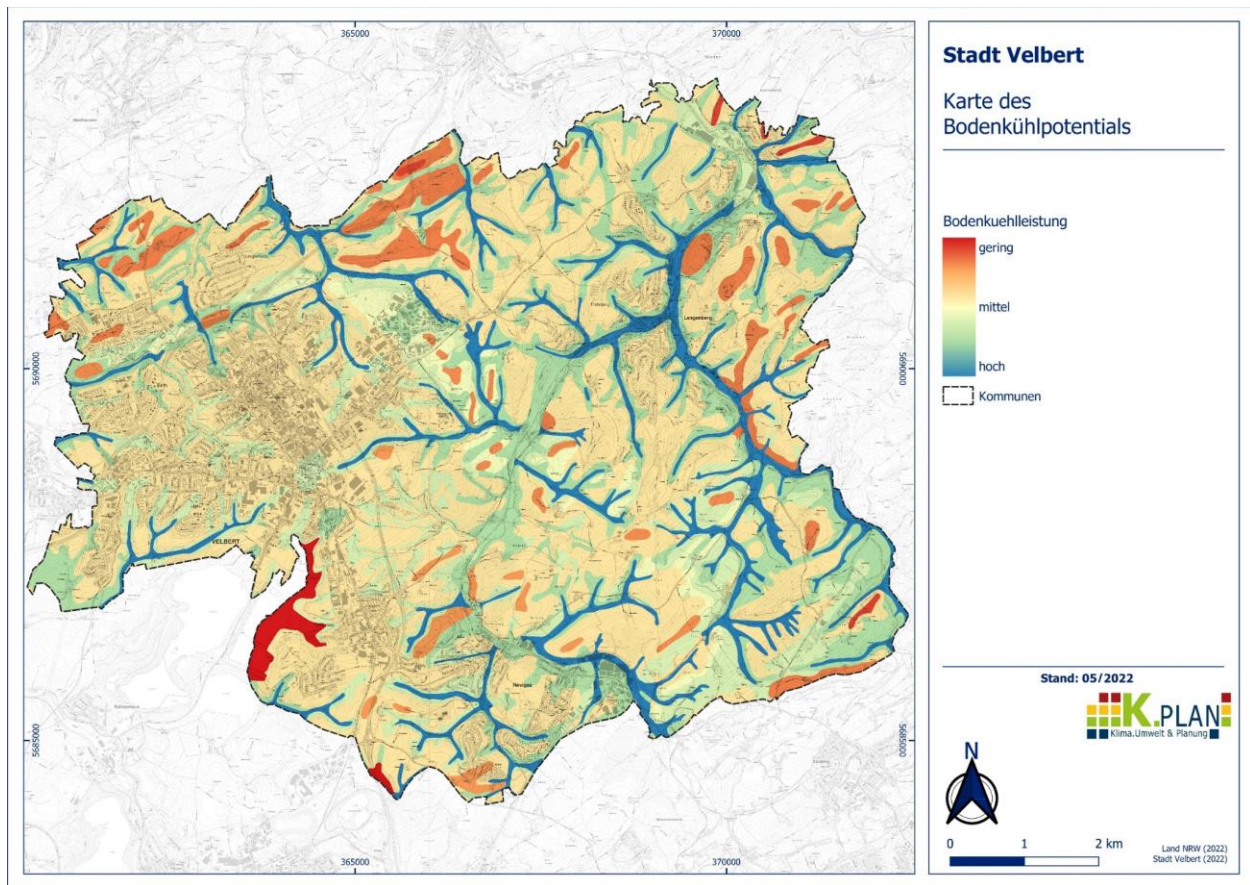


Abb. 2.8 Bodenkühlpotenzial in der Stadt Velbert

Die Integration des Bausteins „Bodenkühlung“ in die kommunale Klimafolgenanpassung erfordert eine dreistufige Vorgehensweise:

- Zunächst müssen die Freiflächen im Stadtgebiet bezüglich ihrer Bedeutung für die Abschwächung der städtischen Überwärmung beurteilt werden. Hierbei spielt das übergeordnete Windsystem während austauscharmer Strahlungswetterlagen mit hohen Lufttemperaturen eine Rolle. Ebenso ist die Lage und damit Anbindung der Freiflächen über Luftleitbahnen von großer Bedeutung. Eine wirksame Abschwächung der Hitzebelastung in Städten durch das Kühlungspotenzial von Freiflächen kann nur entstehen, wenn der Luftaustausch zwischen den bebauten und den unversiegelten Stadtgebieten gewährleistet ist.
- Das Kühlungspotenzial der für die Abschwächung der städtischen Überwärmung relevanten Freiflächen kann auf Grundlage der Ausstattung der Freifläche mit Vegetation, des Wasserangebotes sowie der Bodenparameter abgeschätzt werden.
- In einem dritten Schritt kann die jeweilige Beurteilung des Kühlungspotenzials einer Freifläche dazu führen, dass die Fläche bei guter Beurteilung als Schutzzone ausgewiesen wird. Eine Veränderung, insbesondere Versiegelung sollte in diesem Fall vermieden werden. Stadtklimatisch relevante Freiflächen mit einem aktuell geringen Kühlungspotenzial können mit Verbesserungsmaßnahmen belegt werden. Die kann sowohl die Bodenparameter wie auch die Vegetationsausstattung oder die Wasserversorgung betreffen.

2.3 UNTERSUCHUNGEN ZUR TROCKENHEITSGEFÄHRDUNG

Durch den Klimawandel verursachte, geänderte klimatische Bedingungen mit zunehmender Sommerhitze in den Städten und damit verbundenen sommerlichen Trockenperioden, haben erhebliche Auswirkungen auf die urbane Vegetation und die Land- und Forstwirtschaft. Eine Kühlungsfunktion der Vegetation durch Evapotranspiration setzt eine ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen voraus. Eine Möglichkeit zur Anpassung an diese neuen Bedingungen ist die künstliche Bewässerung derjenigen begrünten innerstädtischen Flächen, auf denen während Trockenperioden zu wenig Grundwasser oder Bodenfeuchtigkeit zur Verfügung steht. Zunehmende Sommerhitze kann zudem zur Austrocknung nichtversiegelter Flächen führen. Diese erfüllen aber eine wichtige Funktion für die Niederschlagsversickerung. Stark ausgetrocknete Böden führen beim nächsten Niederschlagsereignis dazu, dass ein größerer Teil des Wassers nicht versickern kann und deshalb oberflächlich abfließt. Dies hat negative Auswirkungen auf die Bodenerosion und die Grundwasserneubildung und erhöht das Überschwemmungsrisiko beim nächsten Starkregen.

Als ein erster Schritt zur Ermittlung der Trockenheitsgefährdungen in der Stadt Velbert wurde eine einfache Trockenheitsanalyse durchgeführt. Dabei spielen insbesondere Boden- und Geländeparameter eine entscheidende Rolle für das Auftreten von Schäden bei Trockenheit:

- Die Größe der Bodenwasserspeicherkapazität ist sehr wichtig für die Klimawirksamkeit der Böden. Wie viel Wasser den Pflanzen zur Verdunstung zur Verfügung steht, ist vom Aufbau und den Eigenschaften eines Bodens abhängig. Für die Berechnung der Trockenheitsgefährdung wurde deshalb die nutzbare Feldkapazität der Böden (nFK) herangezogen, die als Wert flächendeckend aus der Bodenkarte für die Region zur Verfügung steht.
- Abhängig von der Sonneneinstrahlung können die oberen Bodenschichten mehr oder weniger stark austrocknen. Dieser Aspekt wurde durch die Einbeziehung der Hangexposition in die Berechnung der Trockenheitsgefährdung berücksichtigt. Südhänge weisen dementsprechend ein deutlich höheres Gefährdungspotenzial für eine Austrocknung des Bodens auf.
- Als dritter Parameter geht auch die Hangneigung in die Berechnung zur Trockenheitsgefährdung ein. Entsprechend der Stärke der Hangneigung führt der Abfluss von Wasser zu einer zunehmenden Trockenheit im Bodenwasserhaushalt.

Das Ergebnis der Berechnung der Trockenheitsgefährdung ist in der Abbildung 2.9 dargestellt. Die potenzielle Trockenheitsgefährdung ist in Velbert aufgrund der vielen Hanglagen fast flächendeckend mittel bis hoch. In den Siedlungsbereichen können die natürlichen Böden zerstört sein. Der typische „Stadtboden“ mit Einbringung von anthropogenem Material in den Boden (Bauschutt) hat in der Regel eine sehr geringe nutzbare Feldkapazität und ist damit kleinräumig betrachtet extrem trockenheitsanfällig. Grünanlagen in der Stadt, die ein natürliches Bodenprofil im Untergrund aufweisen, trocknen dagegen während sommerlicher Trockenperioden weniger stark aus.

Bei der Pflanzung von Stadtbäumen spielt die Trockenheitsgefährdung eine Rolle. Bäume müssen sich auf veränderte, durch den Klimawandel verursachte Bedingungen einstellen. Insbesondere die zunehmende Sommerhitze in den Städten und damit verbundene sommerliche Trockenperioden erfordern eine gezielte Auswahl von geeigneten Stadtbäumen für die Zukunft. Wärmeresistente Pflanzenarten mit geringem Wasserbedarf sind zukünftig besser für innerstädtische Grünanlagen geeignet. Um eine ausreichende Vielfalt mit Pflanzenarten, die eine sehr hohe Trockenstresstoleranz haben, zu erreichen, ist es notwendig, neben heimischen Arten auch Arten aus Herkunftsgebieten mit verstärkten Sommertrockenzeiten zur Bepflanzung heranzuziehen. Durch eine erhöhte Artenvielfalt im städtischen Raum kann

möglichen Risiken durch neue, wärmeliebende Schädlinge vorgebeugt werden. Durch innovative Bewässerungsverfahren können im Einzelfall auch weniger trockenresistente Arten zum Einsatz kommen. Die Kühlung während trockener Hitzeperioden durch Evapotranspiration der Vegetation wirkt vor allem im Bereich der verdichteten Stadtquartiere. Während sommerlicher Trockenperioden sollte sich die Bewässerung von Parkanlagen auf diese Bereiche konzentrieren, um die Funktionen der Grünflächen zu erhalten bzw. zu optimieren.

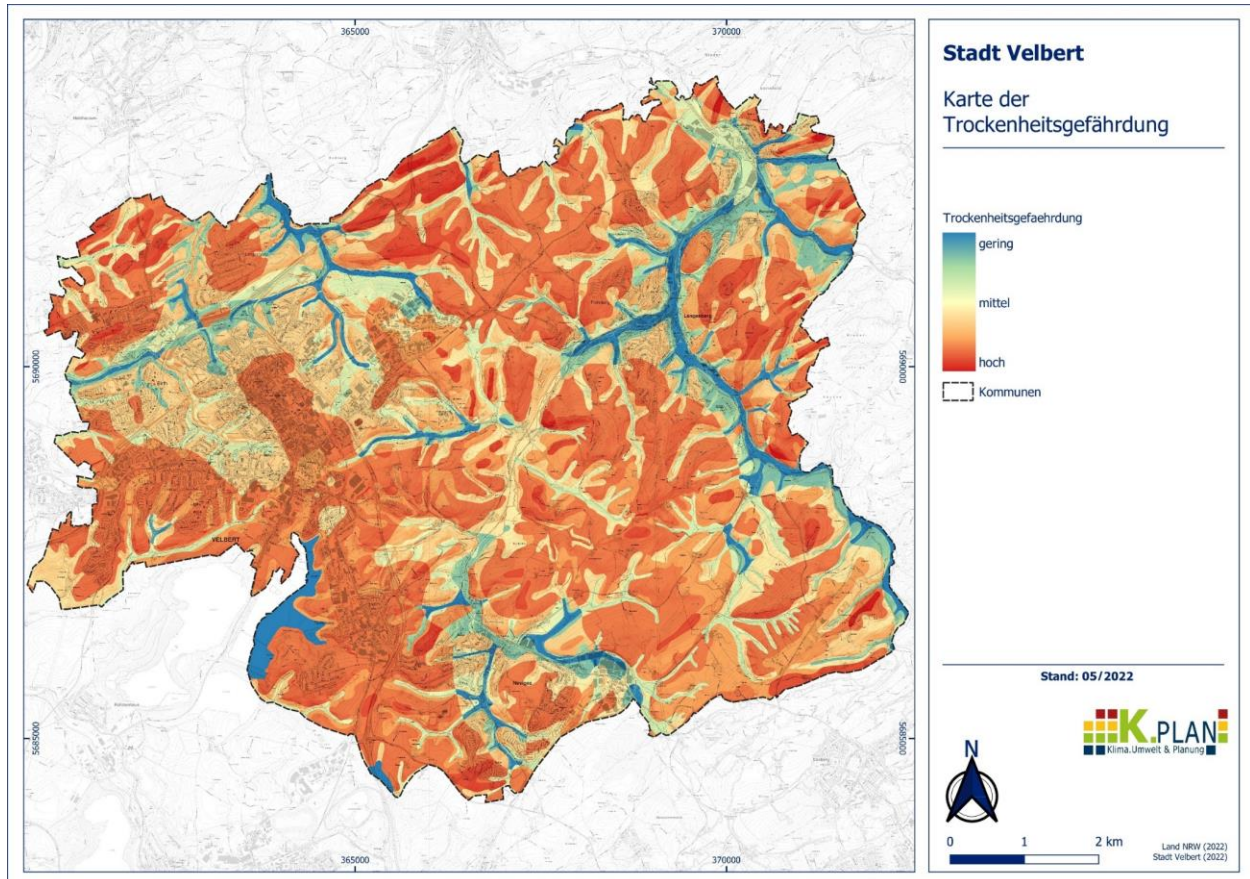


Abb. 2.9 Trockenheitsgefährdung in der Stadt Velbert

Außerhalb des Siedlungsraums sind auch die Wälder und die landwirtschaftlichen Flächen durch eine Zunahme der Trockenheit betroffen. Eine Verschneidung von Gefährdung durch Trockenheit und Nutzungstypen, z. B. Wald kann jederzeit herangezogen werden, um eine themenbezogene Beurteilung durchführen zu können. Weitere GIS-basierte Verschneidungen von Daten zur Trockenheit (Abb. 2.9) und Nutzungsdaten können zur Betrachtung der Trockenheitsgefährdung für städtische Grünflächen und Straßenbegrünung durchgeführt werden. Auf Grundlage der für die Stadt nach Abschluss des Projektes bereitgestellten GIS-Daten kann das zukünftig von den Fachmitarbeiter: innen je nach Fragestellung selbst durchgeführt werden.

2.4 UNTERSUCHUNGEN ZUM STURMRISIKO

Das Stadtgebiet von Velbert wurde hinsichtlich der Gefährdungen und der Anfälligkeiten gegenüber Starkwind und Sturm untersucht. Die Windverhältnisse werden durch das Relief und die Landnutzung intensiv beeinflusst. Das wirkt sich sowohl auf die Windgeschwindigkeit als auch die Windrichtungsverteilung aus. Im Jahresmittel treten entsprechend der Lage von Velbert in der Westwindzone großräumig Winde aus südwestlichen Richtungen am häufigsten auf. Im Stadtgebiet treten aber an verschiedenen Standorten als Folge der jeweiligen topographischen Situation Richtungsveränderungen von mehr als 90 Grad von der Hauptwindrichtung auf. Umlenkungen und Kanalisierungen führen dabei zu abweichenden Windrichtungen. Bei windschwachen Wetterlagen können sich eigenständige lokale und regionale Windsysteme ausbilden.

Zunächst wird der langjährige Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit als Indikator für die Belüftungssituation im Untersuchungsgebiet betrachtet. Dazu wird auf einen Datensatz des DWD (Deutscher Wetterdienst, Climate Data Center (CDC), Version V0.1, 2014) zurückgegriffen. Das Statistische Windfeldmodell mit dem Bezugszeitraum 1981-2000 des Deutschen Wetterdiensts wird erstellt aus einem Zusammenspiel der Daten von 218 Windmessstationen in Deutschland und weiteren Einflussfaktoren, wie der Höhe über dem Meeresspiegel, der geographischen Lage und der Geländeform. Die Originaldaten sind insofern bereinigt, dass der Einfluss von Hindernissen auf die Windgeschwindigkeit entfernt wurde. Daraus wurden deutschlandweite Datensätze für mehrere Höhen über Grund im 200 m Raster berechnet und vom DWD bereitgestellt. Der für diese Aufgabenstellung ausgewählte Datensatz stellt die für stadtklimatische Aspekte relevante Höhe von 10 m über Grund dar und wurde auf ein feineres Raster interpoliert. Die Ergebnisse für die mittleren Windverhältnisse im Stadtgebiet von Velbert sind in die folgenden Analysen eingeflossen. Bedingt durch die Lage zwischen Ruhrgebiet und Bergischem Land mit vielen Tälern und Höhen variiert das Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten je nach Standort zwischen 1 m/s und 5 m/s. Die mittlere Windgeschwindigkeit steigt mit zunehmenden Geländehöhen an und ist in Kuppenlagen am höchsten. Zusätzlich beeinflusst der Neigungsgrad einer Erhebung die Windgeschwindigkeit. Je steiler die Neigung der Erhebung ist, desto höher sind die Windgeschwindigkeiten und der Wind neigt an Hängen häufiger zur Bildung von Böen. Durch Richtungsbündelungen und Kanalisierungseffekte können auch in tieferen Lagen hohe Windgeschwindigkeiten erreicht werden. 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. Bei sommerlichen Schwachwindlagen mit Hitze liegen die Windgeschwindigkeiten allerdings deutlich unter dem Jahresmittel und die Belüftung innerhalb der dicht bebauten Stadtgebiete ist mangelhaft.

Auf der anderen Seite kann die durch die unterschiedlichen Flächennutzungen und die Bebauungsstruktur hervorgerufene Rauigkeit des Stadtgebietes bei Starkwinden durch Böeneffekte extrem hohe Windgeschwindigkeiten erzeugen. Diese können lokal eine starke Gefährdung durch Sturmschäden verursachen. Deshalb wurde zur Beurteilung der Sturmgefährdung im Stadtgebiet von Velbert eine detaillierte Böenanalyse durchgeführt. Von einer Böe wird gesprochen, wenn der zehnmündige Mittelwert der Windgeschwindigkeit in einem Zeitintervall von 3 bis 20 Sekunden um mindestens 5 m/s überschritten wird. Zusätzlich zur Änderung der Windgeschwindigkeit geht eine Böe oft mit einer plötzlichen Windrichtungsänderung einher. Die physikalischen Mechanismen der turbulenten Böengenerierung am Boden sind die vorherrschende Windgeschwindigkeit und die Geländerauigkeit. Die Geländerauigkeit wird zunächst empirisch aufgrund der Landnutzung klassifiziert und weist je nach Nutzungstypen Werte von

0,001 für Wasserflächen bis 2,0 für Städte oder geschlossene Laubwälder zu. Um verlässliche und flächendeckende Informationen zur Höhe von Gebäuden und Bäumen zu erhalten, wird zusätzlich ein digitales Oberflächenmodell genutzt, welches aus Daten einer Befliegung mit einem 3D Laserscanner erzeugt wird. Die Daten werden von Geobasis NRW zur Verwendung unter der Lizenz „Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0“ zum Download zur Verfügung gestellt. Gemäß dem Charakter und der Variabilität von klimatologischen Größen sind die errechneten Böen-Werte nicht als absolute Böengeschwindigkeiten, sondern vielmehr als Größenordnung einer Gefährdung zu bewerten.

Starkwindgefährdung

Bei einem Starkwindereignis kann davon ausgegangen werden, dass sich die Windgeschwindigkeiten im Bereich der hohen Böengefährdungen nochmal erheblich verstärken. Lokal ist bei einem Sturm hier von einer besonderen Gefährdung durch Sturmschäden auszugehen. Lokal erhöhte Böengeschwindigkeiten werden deshalb als Indikator für eine erhöhte Gefährdung durch Sturmschäden herangezogen. Um eine stadtweite Starkwindbetroffenheit zu berechnen, die sowohl das erhöhte Risiko des Auftretens von Stürmen wie auch eine Vulnerabilität der Bevölkerung und Infrastruktur einbezieht, werden im Folgenden die einzelnen Einflussparameter aufgeführt, die einerseits die Starkwind- und Sturmgefährdung beeinflussen und andererseits die Starkwindanfälligkeit beschreiben.

Die verschiedenen Bereiche des Velberter Stadtgebietes sind entsprechend ihrer topographischen Ausgestaltung (Relief und Flächennutzung) unterschiedlich stark einer **Gefährdung** durch Starkwinde und Stürme ausgesetzt. Bestimmte topographische Eigenschaften können zu einer lokalen Erhöhung der Windstärke führen. Für die Ausweisung einer Gefährdung gegenüber dem Auftreten von Starkwinden oder Sturm wurden sechs Indikatoren herangezogen, die in der Tabelle 2.1 dargestellt sind.

Tab. 2.1 Indikatoren für eine Starkwindgefährdung im Stadtgebiet von Velbert

1. Windgeschwindigkeit	Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe liegt in weiten Teilen des Velberter Stadtgebietes über 2,5 m/s. Daraus ergibt sich eine Verstärkung der Sturmgefährdung für diese Velberter Stadtteile.
2. Böengefährdung	Bei einem Starkwindereignis kann davon ausgegangen werden, dass sich die Windgeschwindigkeiten im Bereich der hohen Böengefährdungen nochmal erheblich verstärken. Lokal ist bei einem Sturm hier von einer besonderen Gefährdung durch Sturmschäden auszugehen.
3. Kuppenlagen	Während in Taleinschnitten, insbesondere quer zur Anströmung, und in unteren Hanglagen die Windgeschwindigkeiten abgebremst werden, erhöhen sie sich in oberen Hanglagen und Kuppenlagen. Kuppenlagen wurden anhand ihrer 20 m über dem Durchschnitt der Umgebung liegenden Geländehöhen abgegrenzt.
4. Hangneigungen	Aus dem Höhenmodell der Stadt Velbert in einer Auflösung von 1m x 1m wurden die Hangneigungen berechnet. Der Wind neigt an Hängen häufiger zu Ausbildung von Böen und zu einer Verstärkung der Windgeschwindigkeiten.
5. Oberflächenrauigkeiten	Raue Oberflächen mit einer starken Windabbremmung sind beispielsweise Gebiete mit innerstädtischer Bebauung, bei denen die Gebäudehöhe stark variiert. Weniger raue Oberflächen mit einer mittleren Windabbremmung sind Wälder und aufgelockerte Siedlungsgebiete. Die geringste Rauigkeit und damit die potenziell höchsten Windgeschwindigkeiten weisen Wasserflächen sowie Wiesen-/ Weiden- und Ackerflächen auf.

Durch Verschneidung dieser fünf Indikatoren kann eine Abstufung der Sturmgefährdung im Stadtgebiet von Velbert durchgeführt werden. Die Abbildung 2.10 zeigt die Starkwindgefährdung im gesamten Velberter Stadtgebiet mit einer dreistufigen Skala. Trifft für eine Fläche kein oder nur ein Indikator zu, ist eine nur geringe Gefährdung ausgewiesen. Bei zwei Indikatoren, die die Eigenschaft der Fläche beschreiben, existiert eine mittlere Gefährdung für das Auftreten von Starkwinden oder Sturm. Treffen drei oder mehr Indikatoren für eine Fläche zu, ist das Sturmrisiko erhöht.

Nur gering gefährdet für Starkwind sind die Tallagen, die bewaldet oder bebaut sind. Freiflächen in Tal- oder unteren Hanglagen und Siedlungs- und Waldflächen in oberen Hang- oder Kuppenlagen weisen eine mittlere Gefährdung für das Auftreten von Starkwinden auf. Die am stärksten gefährdeten Bereiche sind Flächen in Kuppenlagen.

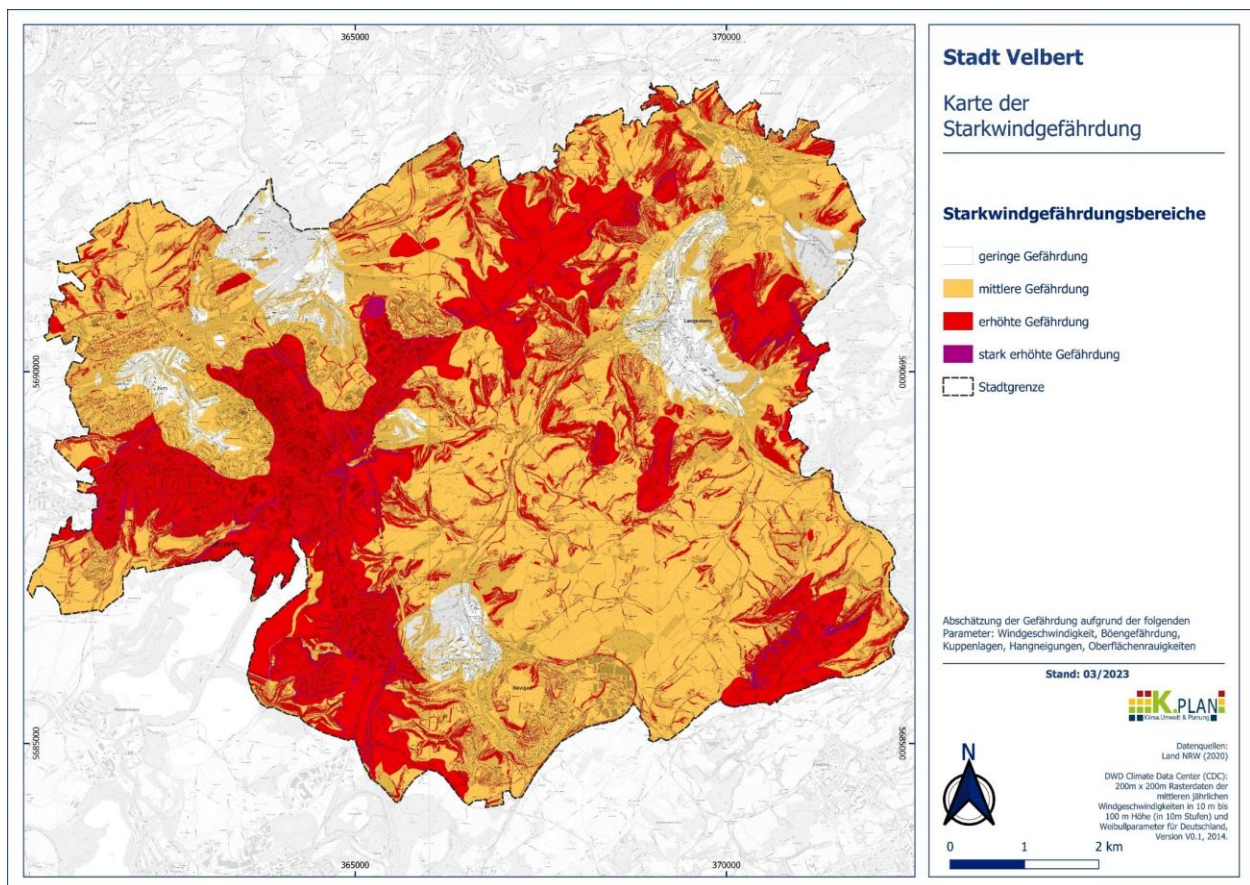


Abb. 2.10 Starkwindgefährdungskarte für die Stadt Velbert

Starkwindanfälligkeit

Die **Anfälligkeit** gegenüber Starkwind und Sturm ergibt sich aus den verschiedenen Nutzungen der Flächen im Stadtgebiet. Baustrukturen sowohl im Wohn- wie auch im Gewerbebereich können erhebliche Schäden erleiden. Wald- und Straßenbäume sind ebenso sturmgefährdet. Für die Ausweisung einer Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen von Starkwinden oder Sturm wurden deshalb die in der Tabelle 2.2 dargestellten vier Indikatoren herangezogen.

Tab. 2.2 Indikatoren für eine Starkwindanfälligkeit im Stadtgebiet von Velbert

<p>1. Bevölkerung</p>	<p>In dicht bevölkerten Siedlungsbereichen können Stürme mehr Schäden an Gebäuden und den dort lebenden Menschen ausrichten als im dünn besiedelten Umland.</p>
<p>2. Industrie- und Gewerbenutzung</p>	<p>Auf gewerblichen Flächen ist aufgrund der dort typischen Bauweise (z.B. Leichtbaukonstruktionen) und der wirtschaftlichen Werte von einem erhöhten Schadenspotential auszugehen.</p>
<p>3. Verkehrswege</p>	<p>Durch Stürme können Ausfälle im Straßen- und Bahnverkehr entstehen. Das Sicherheitsrisiko für die Bevölkerung ist hier besonders hoch. Bäume, Straßenschilder und Ampelanlagen im Straßenraum können eine besondere Gefährdung darstellen. Sie sind hier durch Kanalisierungen der Luftbewegung einem stärkeren Winddruck ausgesetzt.</p>
<p>4. Waldflächen</p>	<p>Durch Stürme kann es in Wäldern zu großen (wirtschaftlichen) Schäden kommen. Zudem wird in Waldgebieten nach Stürmen mindestens kurzfristig die Funktion als Naherholungsraum eingeschränkt.</p>

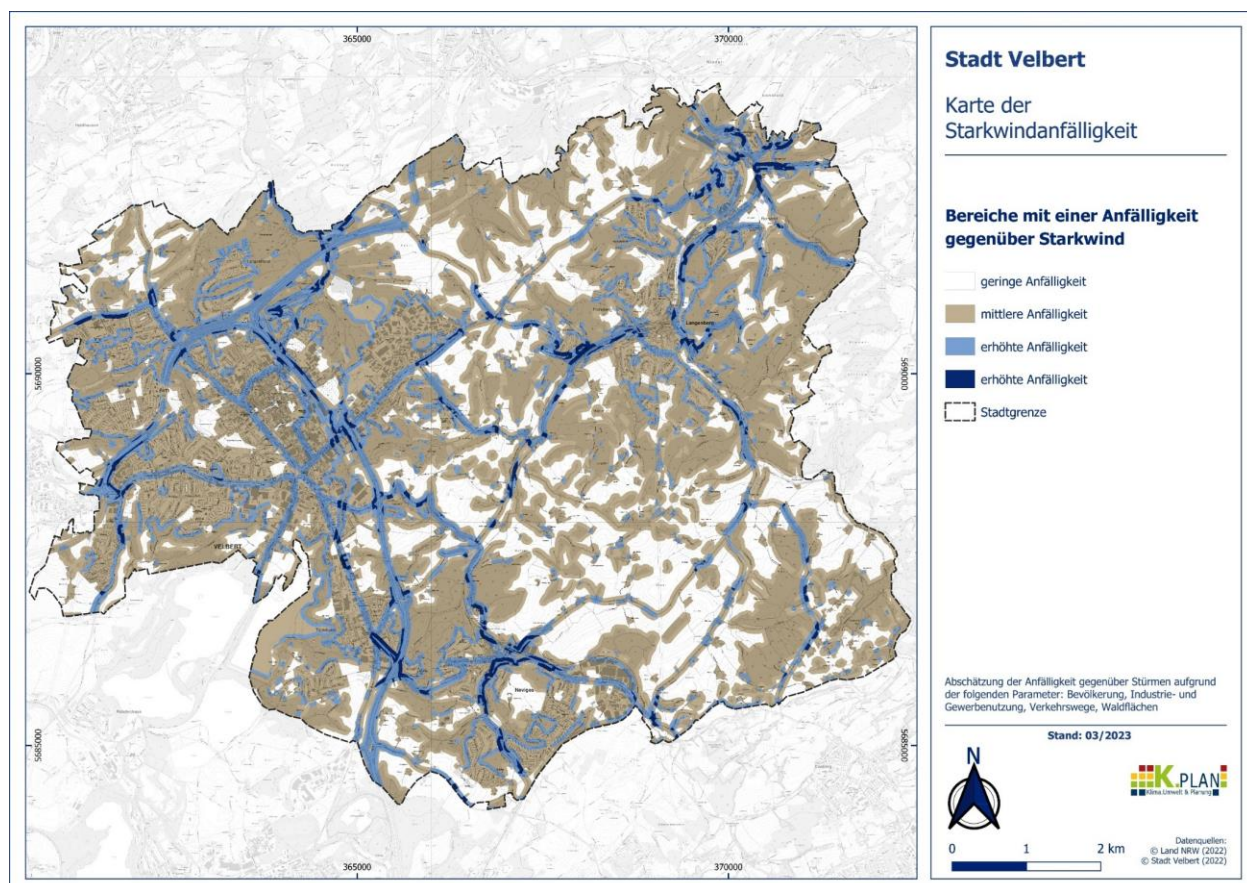


Abb. 2.11 Karte der Starkwindanfälligkeit für die Stadt Velbert

Durch Verschneidung dieser vier Indikatoren zeigt sich für das Velberter Stadtgebiet eine abgestufte Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen von Starkwind- und Sturmereignissen. Die Abbildung 2.11 zeigt die Starkwindanfälligkeiten im gesamten Velberter Stadtgebiet mit einer vierstufigen Skala, unabhängig davon, ob Starkwind oder Sturm vermehrt auftritt. Für einige Flächen im Stadtgebiet trifft keiner

der Indikatoren zu, hier ist von einer geringen Anfälligkeit auszugehen. Bei einem oder zwei Indikatoren, die die Eigenschaft der Fläche beschreiben, existiert eine mittlere Anfälligkeit gegenüber den Schäden durch Starkwind oder Sturm. Treffen drei oder mehr Indikatoren für eine Fläche zu, ist die Anfälligkeit erhöht. Dabei ist wichtig, dass die Einteilung des Stadtgebietes in Anfälligkeitsstufen rein auf Infrastrukturen beruht und keine Beurteilung der Wahrscheinlichkeit eines Starkwindereignisses beinhaltet.

Starkwindbetroffenheiten

Aus der Verschneidung der Karten zur Starkwindgefährdung (Abb. 2.10), also dem höheren Risiko, dass Starkwinde und Stürme in einem Bereich auftreten, und der Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen der Stürme (Abb. 2.11), ergibt sich als Gesamtergebnis eine **Betroffenheitskarte** für das Themenfeld Starkwind (Abb. 2.12).

Bereiche, in denen das Sturmrisiko nur gering ist, oder Bereiche mit einer geringen Betroffenheit gegenüber Starkwind bleiben in der Betroffenheitskarte weiß. Dies betrifft nur sehr wenige Flächen im Stadtgebiet von Velbert. Mittlere Betroffenheiten zeigen sich in den Waldgebieten und den Wohnvierteln der unteren Hanglagen. Erhöhte Betroffenheiten treten in Wohnquartieren, Gewerbe- und Industriegebieten und in Waldgebieten in Kuppenlagen auf. Die insgesamt recht hohe Betroffenheit der Stadt Velbert gegenüber Starkwind- und Sturmereignissen lässt sich durch die starke Reliefierung des Stadtgebietes mit vielen Kuppenlagen und die dichte Bebauungsstruktur und Verflechtung mit Verkehrswegen insbesondere in Velbert-Mitte erklären.

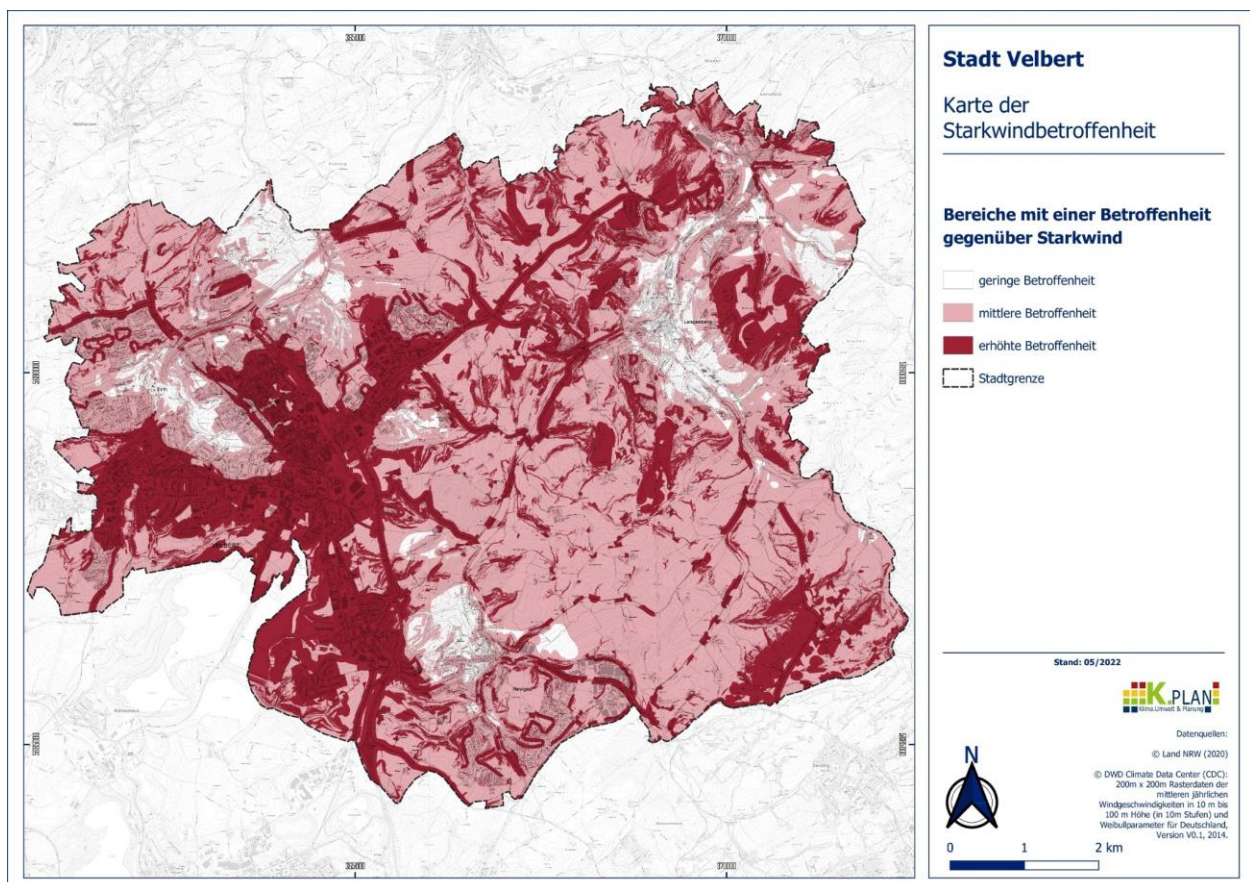


Abb. 2.12 Karte der Starkwindbetroffenheit für die Stadt Velbert

2.5 UNTERSUCHUNGEN ZUM ÜBERFLUTUNGSRISIKO

Im Zuge des Klimawandels gilt eine Zunahme außergewöhnlicher und extremer Starkregen als sehr wahrscheinlich. Extreme Niederschlagsereignisse sind meist räumlich begrenzt und lassen sich äußerst schwer vorhersagen. Um jedoch gezielt Vorsorge zu treffen, muss man zunächst besonders risikobehaftete Bereiche identifizieren. Besondere Auswirkungen für die Siedlungswasserwirtschaft wird das zukünftige Niederschlagsverhalten haben. Dazu zählen neben den extremen Niederschlägen auch die erwarteten wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonate. Dies kann besonders in Gebieten mit grundsätzlich hohem Grundwasserstand zu einer Verschärfung der Wasserentsorgung führen. Gebiete, die bis jetzt noch ohne Entwässerungspumpwerke auskommen, könnten bei geringem Grundwasserflurabstand überschwemmt werden. Aktuelle statistische Untersuchungen der Niederschlagsdaten in Deutschland zeigen deutlich, dass Starkregenereignisse zunehmend häufiger auftreten und die statistischen Wiederkehrintervalle nur noch bedingt gültig sind (Kunz et al. 2017). Weitere Studien erwarten ebenfalls eine durch den Klimawandel bedingte Zunahme an extremen Wetterereignissen (Bartels et al. 2005, Rahmstorf et al. 2007). Mit Hilfe von Klimamodellen können keine Aussagen über die genaue Veränderung der Häufigkeitsverteilung von extremen Starkregen getroffen werden. Es ist jedoch festzustellen, dass ein 50-jährliches Starkregenereignis, für das die Kanalisation nach heutigen Bemessungsmaßstäben nicht dimensioniert ist, schon heute häufiger als alle 50 Jahre stattfindet. So löste im Sommer 2008 ein Starkregenereignis in Velbert ein 100-jähriges Hochwasserereignis (HQ100) aus, welches im Sommer 2021 durch ein mindestens 1000-jähriges Hochwasserereignis (HQextrem) überschattet wurde. Die alten HQ-Marken müssen zeitnah aktualisiert werden, da sie aufgrund des Klimawandels zukünftig keine Gültigkeit mehr haben. Das Auftreten von sogenannten "Urbanen Sturzfluten" wird sich demnach in Zukunft deutlich verstärken.

Dauerregen und Regen mit hoher Intensität können die Leistungsfähigkeit einer Stadtentwässerung oder eines Teilsystems übersteigen durch die Menge, die nach einiger Zeit nicht mehr durch das Entwässerungssystem aufgenommen werden kann, weil mehr Wasser zufließt, als über Regenüberläufe, Entwässerungspumpwerke oder die Kläranlage aus dem System abgeführt werden kann. Das Resultat ist, dass das Kanalsystem einschließlich vorhandener Regenwasserspeicher vollläuft. Diese Situation wird bei starkem Dauerregen noch verstärkt, wenn die obere Bodenzone nicht versiegelter Flächen wassergesättigt ist und kein Niederschlagswasser mehr aufnimmt. Dann fließt Regenwasser auch von unbefestigten Flächen in die Kanalisation oder in tiefer liegende Räume und Flächen ab. Im Fall eines Regenereignisses mit extremer Intensität ist der Zeitraum des Ereignisses zwar kurz und seine geographische Ausdehnung häufig begrenzt, es kommt aber durch die große Niederschlagsmenge zu einer Überlastung des Entwässerungssystems, weil die anfallende Regenspende den bei der Bemessung des Entwässerungssystems angesetzten Wert zeitweilig wesentlich übersteigt. In diesem Fall können Straßen- und andere Entwässerungseinläufe einen solchen extremen Niederschlagsanfall meist nicht bewältigen, so dass der Niederschlag zum großen Teil oberflächlich abfließt. Es entsteht eine Sturzflut. Dabei kann es gleichzeitig dazu kommen, dass sich urbane Entwässerungssysteme vollständig einstauen und schließlich überlaufen. Die Folgen extremer Regenfälle können also überlaufende Straßeneinläufe und Kanalisationsschächte, Sturzfluten auf Straßen und anderen Verkehrsflächen und Überflutungen von Kellern und tiefliegenden baulichen Anlagen wie Tiefgaragen, Unterführungen und Tunnel sein. Je nach anfallenden Wassermengen, Gefälle und Stauhöhen ergeben sich hierdurch vielfältige Risiken für die Bevölkerung, für die städtische Infrastruktur und für private Grundstücke und Anlagen, die es durch geeignete Maßnahmen zu beschränken gilt.

Unabhängig von den Vorgaben der EG-HWRM-RL

https://igsvtu.lanuv.nrw.de/vtu/doc.app?USER_ID=122&DATEI=7/dokus/70049.docx

werden in Nordrhein-Westfalen seit vielen Jahren die Überschwemmungsgebiete von hochwassergefährdeten Gewässern rechnerisch ermittelt und durch ordnungsbehördliche Verordnung festgesetzt bzw. vorläufig gesichert. Berechnungsgrundlage ist dabei bundeseinheitlich ein Hochwasserereignis, wie es statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten gehört zu den strategischen Vorsorgemaßnahmen im Hochwasserschutz mit unmittelbaren planungsrechtlichen Auswirkungen, wie z.B. Restriktionen bei der Ausweisung oder Erweiterung kommunaler Baugebiete.

Die Hochwassergefahrenkarten für NRW stehen im Internet unter NRW Umweltdaten vor Ort (<http://www.uvo.nrw.de/uvo.html?lang=de>) zur Ansicht oder als PDF-Dokument unter FLUSSGEBIETE NRW (http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/HWRMRL/Risiko-_und_Gefahrenkarten) zur Ansicht und zum Download bereit.

In der Karte der Flusshochwässer (Abb. 2.13) sind die Überschwemmungsgebiete eines extremen Hochwasserereignisses mit den berechneten Überflutungstiefen in amtlich festgelegter Kategorie dargestellt. Kleinere Bäche und Fließgewässer bleiben bei dieser Betrachtung aber unberücksichtigt, da sie nicht in amtlich festgelegte Kategorie der hochwassergefährdeten Gewässer eingeordnet sind. Damit bleiben für Velbert nur der Deilbach und der Hardenberger Bach in der amtlichen Betrachtung.

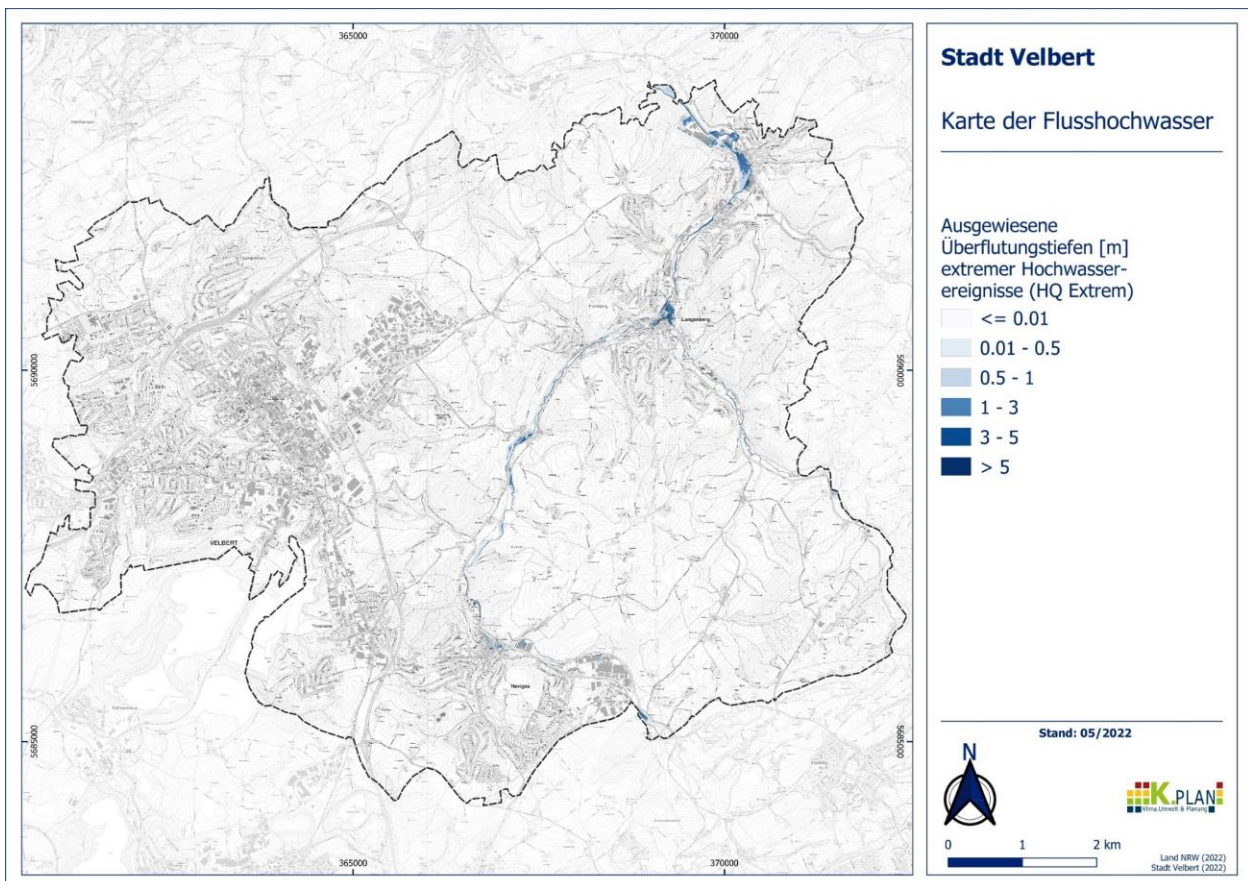


Abb. 2.13 Hochwasserrisikobereiche für extreme Hochwasserereignisse (HQ Extrem) in der Stadt Velbert (Quelle: Land NRW 2020)

Flutereignisse wurden in der Vergangenheit für Städte über den gewässerseitigen Hochwasserschutz bewertet. Aus der Formulierung ist bereits zu entnehmen, dass die Gefahr von Überflutungen bisher

meist von Fließgewässern ausging. Vom Gewässernetz unabhängige, lediglich durch Niederschlag herbeigeführte Flutereignisse werden erst seit einigen Jahren untersucht. Die dominanten Abflussprozesse bei Stark- und Extremniederschlagsereignissen finden an der Oberfläche statt. Die hohe Flächenversiegelung in Städten verstärkt das Problem durch die vermehrte Bildung von Oberflächenabfluss. Maßgebend für die Identifikation von Gefahrenzonen ist primär die Topographie. Die Entwässerungsrichtung wird durch das natürliche Relief (Rücken, Täler, Hänge, Senken) bestimmt, während kleine natürliche und anthropogene Geländeelemente (Dämme, Mauern) die Fließwege zusätzlich ablenken. Abflusslose Senken stellen besondere Gefahrenbereiche dar, da das Wasser hier nur von der Kanalisation, falls vorhanden, abgeführt werden könnte. Das Problem verstärkt sich durch eine oft reliefbedingte Häufung von Überstauereffekten, wodurch zusätzliches Wasser in eine Senke gelangt. Überstauereffekte der Kanalisation können über den hier verfolgten Ansatz nicht vorhergesagt werden. Das aus der Kanalisation austretende Wasser unterliegt an der Oberfläche jedoch wieder genau den hier betrachteten Gesetzmäßigkeiten und wird über die Fließwege an der Oberfläche abgeführt.

Zur Bewertung der Stadt Velbert im Hinblick auf Hauptfließwege und eine Überflutungsgefährdung bei Stark- oder Extremniederschlägen wurde auf die Ergebnisse der vom Büro „HPC AG“ aus Aachen für die Technischen Betriebe Velbert erstellten Fließwege- und Senkenanalyse zurückgegriffen. Für frei abfließendes Oberflächenwasser in städtischen Einzugsgebieten bestimmt die Regenmenge maßgeblich das Auftreten von freiem Oberflächenabfluss. Während der Niederschlag eines normalen Regenereignisses über die Kanalisation abgeführt wird, entstehen bei Extremniederschlagsereignissen stark wasserführende Fließwege. Das Kanalnetz ist auf verhältnismäßig häufige Regenereignisse dimensioniert. Daher ist es für eine Stadt besonders hilfreich zu wissen, welche Fließwege Regenwasser bei außergewöhnlichen Starkregenereignissen nimmt und wo es sich sammelt. Dazu gibt es die topografische Analyse, in der Fließwege und Senken über das gesamte Stadtgebiet herausgearbeitet werden.

Die vorliegenden Ergebnisse sind eine Analyse der Oberflächen- und Abflussverhältnisse und damit Grundlage für weitere detaillierte Betrachtungen. Es wurde keine Simulation von Extrem-Regenereignissen durchgeführt. Als Ergebnis der Berechnungen und Analysen wurden die Fließwege und Senkenlagen dargestellt und relevante Größen (Tiefen und Wassermengen) angegeben, soweit dies in einer Analyse dieser Art möglich ist. Die Daten dienen als Grundlage zur Identifikation von gefährdeten Gebieten und möglichen Sicherungsmaßnahmen. Auf Basis dieser Daten können die entsprechenden Gebiete unter Berücksichtigung weiterer Daten (Kanal, detaillierte Abflussverhältnisse vor Ort) im Einzelnen betrachtet und weitergehend bewertet werden. Aktuell findet eine detailliertere Betrachtung durch das in Aufstellung befindliche Hochwasserschutzkonzept Hardenberger Bach/Deilbach statt.

Die Haupt-Fließwege mit relevanten Wassermengen bei Starkregenereignissen sind in die Handlungskarte Klimaanpassung (siehe Kap. 3.1) übernommen worden.

3. KOMMUNALE GESAMTSTRATEGIE ZUR KLIMAFOLGENANPASSUNG FÜR DIE STADT VELBERT

Die große Herausforderung für die kommenden Jahre wird es sein, das Klimafolgenanpassungskonzept der Stadt Velbert in die kommunalen Planungsabläufe der Stadt zu integrieren. Auf diesem Wege bleiben es nicht bloß gut gemeinte Handlungsempfehlungen und hilfestellende Ratgeber, sondern feste, und vor allem für die beteiligten Akteur:innen verbindliche Bestandteile der Stadtplanung und Stadterneuerung. Eine verwaltungsintern vorgeschriebene Berücksichtigung des Ablaufschemas zur Integration von Klimafolgenanpassung in die Planungsprozesse der Stadt Velbert (Kapitel 3.2) ist notwendig. Basis für das Ablaufschema ist die Handlungskarte Klimaanpassung, die im Kapitel 3.1 vorgestellt wird, sowie das Maßnahmenkonzept zur Klimafolgenanpassung (Kapitel 5). Die Handlungskarte Klimaanpassung und das Maßnahmenkonzept wurden auf der Grundlage der Risiko-/ Betroffenheitsanalyse aus dem Kapitel 2 erarbeitet. Da bei einem nachhaltigen Stadtumbau mit langwierigen Prozessen gerechnet werden muss, müssen rechtzeitig - das heißt jetzt - Maßnahmen getroffen werden, um die Anfälligkeit von Menschen und Umwelt gegenüber den Folgen des Klimawandels zu verringern. Dabei wirken sich die Effekte von Anpassungsmaßnahmen unmittelbar „vor Ort“ positiv aus. Jede Strategie zur kommunalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels sollte unter dem übergeordneten Leitbild einer „nachhaltigen Stadtentwicklung“ stehen. Dabei geht es um die Sicherung und Verbesserung der Lebensqualität in einer Stadt unter der Voraussetzung, notwendige räumliche und wirtschaftliche Entwicklungen zuzulassen. Um eine Gesamtstrategie zur Klimafolgenanpassung entwickeln zu können, müssen drei Kernfragen zur Klimafolgenanpassung behandelt werden:

Warum?	<ul style="list-style-type: none"> • lokale Ausprägungen des Klimas in der Stadt Velbert (städtische Hitzeinseln, Luftleitbahnen, sturmgefährdete Bereiche, Fließwege und Überflutungsbereiche) • Auswirkungen des Klimawandels in den nächsten 50 Jahren (extreme Zunahme der sommerlichen Hitze, Zunahme von Starkniederschlägen)
Wo?	<ul style="list-style-type: none"> • Lage der Hitzeareale im Stadtgebiet von Velbert • Lage der sturmgefährdeten Bereiche im Stadtgebiet von Velbert • Lage der trockenheitsgefährdeten Bereiche im Stadtgebiet von Velbert • Lage der Überflutungsbereiche im Stadtgebiet von Velbert
Womit?	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungskarte mit Empfehlungen zur Klimafolgenanpassung • Katalog möglicher Anpassungsmaßnahmen • Controllingkonzept zur Verstetigung der Klimafolgenanpassung

3.1 DIE HANDLUNGSKARTE KLIMAAANPASSUNG FÜR DIE STADT VELBERT

Die „Handlungskarte Klimaanpassung“ für die Stadt Velbert ist das Ergebnis aller bestehenden Untersuchungen zum Klima in der Stadt, insbesondere der Ergebnisse aus der Risiko-/ Betroffenheitsanalyse zu den verschiedenen Klimafolgen. In dieser Karte werden bei einem bestehenden oder zukünftigen Konfliktpotential zwischen einer Flächennutzung und der jeweiligen Klimafunktion Flächen ausgewiesen, für die bestimmte Maßnahmen sinnvoll werden, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen.

Hier sollten jetzt und zukünftig konkrete Maßnahmenbündel zur Hitzereduktion und zum Erhalt der Kühlleistungen oder zum Regenrückhalt erarbeitet und zeitnah umgesetzt werden. Die Handlungskarte stellt in einem Überblick schon geeignete Klimafolgenanpassungsmaßnahmen vor, die auf die jeweils typischen Konfliktpotentiale der in der Karte dargestellten verschiedenen Zonen (Hitze, Belüftung, Überschwemmung) abgestimmt sind. Damit werden den an einem Prozess beteiligten Planern und Akteuren konkrete Vorschläge zur Klimafolgenanpassung an die Hand gegeben, um die Stadt nachhaltig vor den Folgen des Klimawandels zu schützen. Das Thema „Klimafolgenanpassung“ wird durch das BauGB gestärkt, ist aber letztendlich ein Belang von vielen, die in einen Abwägungsprozess einfließen müssen.

Zusätzlich zum ausgewiesenen Handlungsbedarf bezüglich Hitze und potenzieller Überflutungsgefahr enthält die Handlungskarte Klimaanpassung auch zwei unterschiedliche Typen von Funktionsflächen. Im gesamten Untersuchungsgebiet der Stadt Velbert wurden Grünflächen und Freiräume bezüglich ihrer Relevanz für das Klima 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 trägt wesentlich zur Qualität des 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 Zone 5 sind die Hauptfließwege bei Oberflächenabfluss von Starkregen und damit potenziell durch Überflutungen gefährdete Bereiche in der Karte dargestellt. Zusätzlich zur Gefährdung durch Oberflächenabfluss bei Stark- oder Extremniederschlägen muss insbesondere auch die Überflutungsgefahr entlang von Gewässern betrachtet werden.

Als unmarkierte „weiße Flächen“ verbleiben in der Handlungskarte Klimaanpassung solche Bereiche, die keine oder nur eine sehr geringe Betroffenheit durch insbesondere nächtliche Hitzebelastung oder Überflutungen aufweisen 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 Klimafolgenanpassungsmaßnahmen eine Erhöhung der Umweltqualität und damit eine Aufwertung des Gebietes, in dem sie umgesetzt werden.

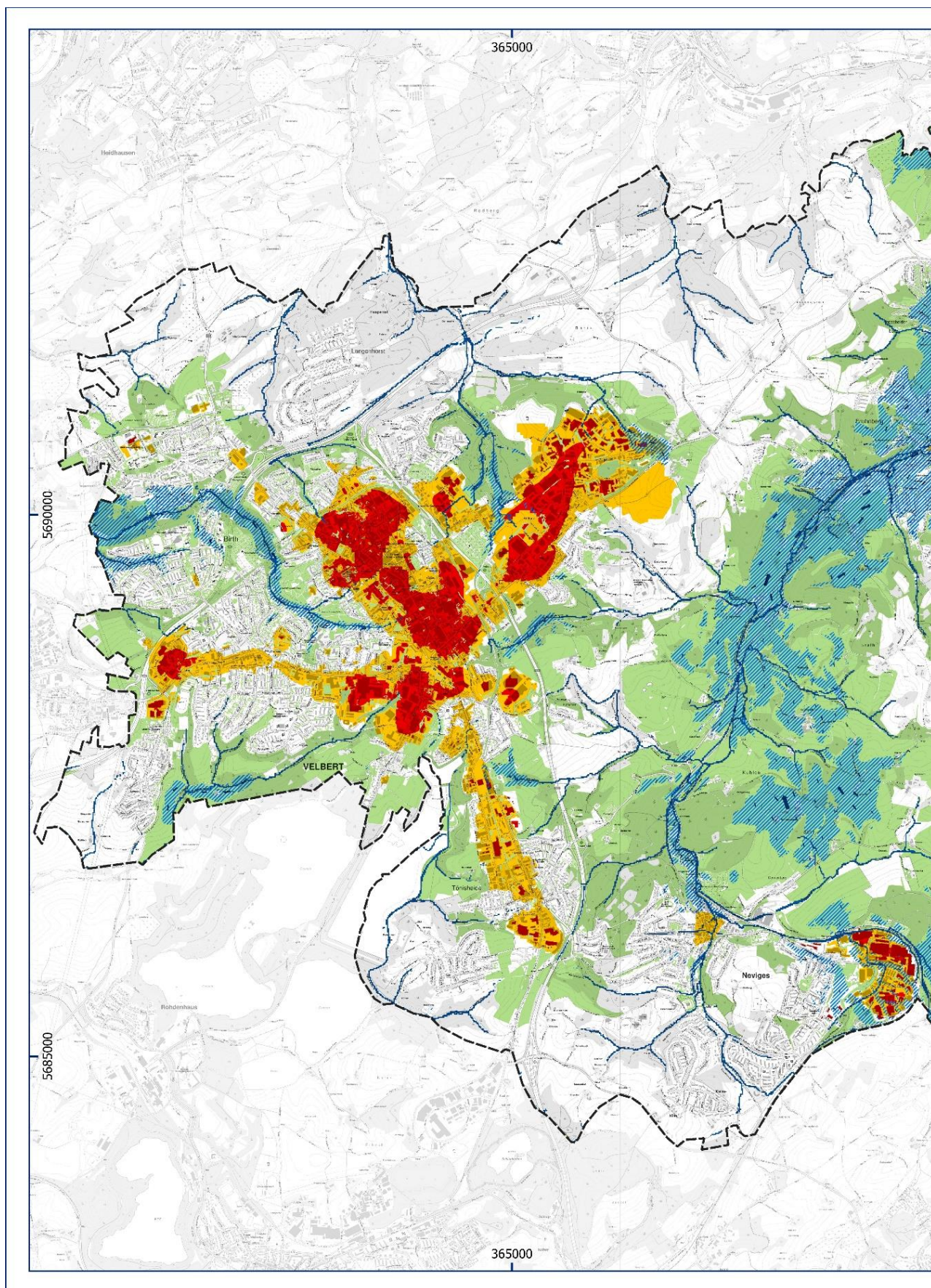
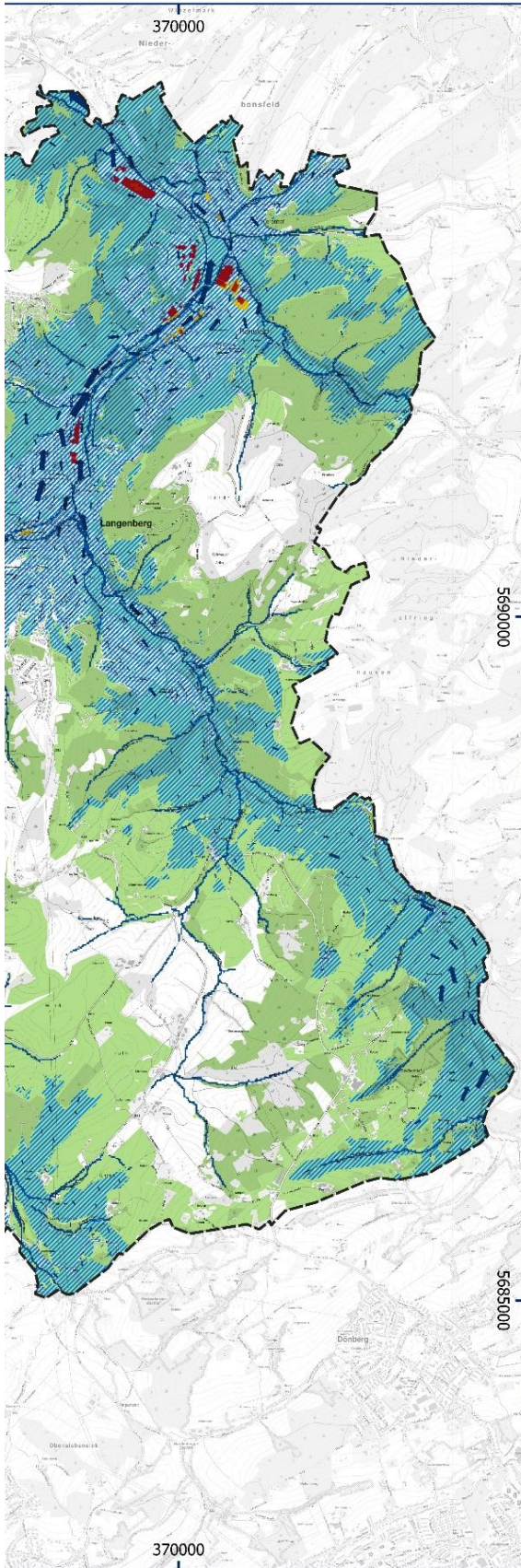


Abb. 3.1 Handlungskarte Klimaanpassung für die Stadt Velbert



Stadt Velbert

Handlungskarte Klimaanpassung

Zone 1: Gebiete mit einer stark erhöhten Hitzebelastung

Handlungsempfehlungen

Aufenthaltsqualität steigern durch Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag und der nächtlichen Überwärmung durch:

- Beschattung durch Vegetation und Bauelemente
- Kühleffekte der Verdunstung nutzen (Wasserflächen, Begrünung)
- Ausgleichsräume schaffen/erhalten (Parks im Nahbereich, Begrünung von Innenhöfen)
- Straßenbegleitgrün erhalten und möglichst ausbauen
- Geeignete Baumaterialien verwenden
- Prüfung möglicher Entsiegelung von Flächen oder Ersatz mit geeigneteren Materialien (Versickerungsfähigkeit sowie Wärmeleit- und Speicherfähigkeit der Bodenflächen berücksichtigen)
- Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung verbessern

Zone 2: Gebiete mit einer erhöhten Hitzebelastung im Zukunftsszenario

Handlungsempfehlungen

- Durchgrünung, falls möglich erhöhen (Grünflächen, Gebäudebegrünung, grüne Luftleitbahnen)
- Freiflächen, falls notwendig, nur angepasst zur Innenverdichtung heranziehen
- Bei Neuplanungen durch Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (z.B. Dachbegrünungen) eine zusätzliche Hitzebelastung vermindern

Zone 3: Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume

Handlungsempfehlungen

- Innerstädtische Grünflächen möglichst erhalten, untereinander vernetzen und bei Bedarf erüchtigen
- Parkartige Strukturen von innerstädtischen Grünflächen erhalten und bei Bedarf verbessern
- Keine großflächigen Aufforstungen auf Kaltluftbildungs- und Kaltluftabflussflächen außerhalb von Parks und Wäldern

Zone 4: Gebiete der Luftleitbahnen

Handlungsempfehlungen

- Beachtung der Funktion der Luftleitbahnen bei künftigen Planungen/Bautätigkeiten
- Zusätzliche Emissionen in diesen Bereichen minimieren
- Bebauung sollte keine Riegelwirkung erzeugen
- Dichte Vegetation sollte keine Riegelwirkung erzeugen
- Im Bereich von Luftleitbahnen Aufforstung vermeiden
- Übergangsbereiche zwischen Luftleitbahn und Bebauung luftdurchlässig gestalten

Zone 5: Fließwege

Handlungsempfehlungen

- Informationsvorsorge und Krisenmanagement mit Infomaterial zum Verhalten bei Extremwetterlagen
- Objektschutzmaßnahmen
- Risikovorsorge durch dezentralen und zentralen Regenrückhalt
- Berücksichtigung der Gefahren durch Überflutung in der Bauleitplanung (Senkenlage, Lage an einem Fließweg)

Stand: 12/2022



Nachfolgend werden die einzelnen Zonen der Handlungskarte ausführlich beschrieben. Für die Entwicklung von Maßnahmenbündeln im nächsten Schritt der konkreten Umsetzungsphase werden für die jeweilige Zone schon erste geeignete Anpassungsmaßnahmen vorgeschlagen.



Zone 1: Gebiete mit einer stark erhöhten Hitzebelastung

Die Zone 1 ist ein Lastraum mit hoher Hitzeeinwirkung schon im IST-Zustand und zugleich hoher Betroffenheit. Die Hitzeeinwirkung wird im Zuge des Klimawandels sowohl in ihrer Intensität wie auch in der Andauer von Hitzewellen verstärkt. Zone 1 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 Klimafolgenanpassungsmaßnahmen bei zukünftigen Bauvorhaben.

Die generelle Anfälligkeit gegenüber einer Hitzebelastung ergibt sich in der Zone 1 der Handlungskarte aus der typischen, hoch versiegelten Bebauungsstruktur der Stadtzentren, insbesondere die Bereiche, die überwiegend als Dienstleistungszentrum genutzt werden. Dies sind Problemgebiete mit anderer Anfälligkeit als reine Wohngebiete. Bei einem Aufenthalt in den Innenstädten tagsüber kann einer Hitzebelastung durch Standortwechsel und Vermeidung von besonnten Standorten entgegengewirkt werden. Da dies von Seiten der Stadt und der Geschäftsleute nicht gewünscht sein kann, ist eine Verbesserung der Innenstadtattraktivität auch im Sinne der Klimafolgenanpassung anzustreben.

Darüber hinaus fallen in diese Zone auch fast alle Kernbereiche der Gewerbe- und Industrieflächen. Die insgesamt hohe Flächenversiegelung teilweise bis zu 90 % bewirkt in diesen Bereichen eine starke Aufheizung tagsüber und eine deutliche Überwärmung nachts. Die Hitze tagsüber kann zu einer Verminderung der Produktivität der in diesen Bereichen beschäftigten Menschen führen. Der nächtliche Überwärmungseffekt kann hier eine der Innenstadt analoge Ausprägung erreichen. Aufgrund der Gebäudeanordnungen und der hohen Rauigkeit in den Gewerbe- und Industriegebieten wird das Windfeld stark verändert. Dies kann sich äußern durch Düseneffekte im Bereich der Werkhallen, die jedoch keine immissionsverbessernden Effekte haben müssen. Besonders problematisch sind unmittelbar an das Zentrum angrenzende Gewerbe- oder Industriekomplexe, die aufgrund der hohen Versiegelungsrate eine stark eingeschränkte nächtliche Abkühlung aufweisen. Im Zusammenspiel mit dichter Stadtbebauung könnten sich große Wärmeinseln ausbilden. Die dicht bebauten Industrie- und Gewerbegebiete sind aus klimatischer wie auch aus lufthygienischer Sicht als ausgeprägte Lasträume zu bezeichnen. Einige Gewerbegebiete weisen zum Teil eine stärker durchgrünte Struktur auf und sind dann etwas weniger stark von Hitzebelastung betroffen.

Ein häufiges Problem der hoch verdichteten Innenstadt- sowie Industrie- und Gewerbeflächen ist auch, dass hier über den erhitzten Oberflächen die Kaltluft aufgezehrt wird und den angrenzenden Gebieten nicht mehr im vollen Umfang zur Verfügung steht.

Maßnahmenvorschläge:

Sinnvolle Maßnahmen in den innerstädtischen Bereichen haben zum Ziel, die Aufenthaltsqualität zu steigern durch Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag. Akteure sind hier neben der Stadt insbesondere die privaten Immobilieneigentümer. Es können Maßnahmen auf Gebäudeebene und Maßnahmen zur Anpassung der städtischen Infrastruktur herangezogen werden wie:

- Beschattung durch Vegetation und Bauelemente (z. B. Pergola, Arkaden, Sonnensegel)
- Kühleffekte der Verdunstung nutzen (offene und bewegte Wasserflächen, Begrünung)
- Helle Farben für Oberflächen und Hausfassaden verwenden, um die Hitzeaufnahme der Materialien zu reduzieren
- Entsiegelung von Flächen (z. B. Straßenbankette, Mittelstreifen, Innenhöfe)

Viele Verkehrsflächen leisten aufgrund ihrer dunklen Farbe und Materialien einen großen Beitrag zur Aufheizung dieser Stadtgebiete. Verschattungen oder hellere Farben können hier einen Beitrag sowohl zur Hitzevermeidung am Tag wie auch zur Verringerung der nächtlichen Überwärmung leisten. Ein weiterer Aspekt in Synergie mit Überlegungen zur Mobilität ist die Verschattung und/ oder Begrünung und damit Verringerung der Aufheizung von ÖPNV-Haltestellen, die als Folge besser genutzt werden könnten. Über eine Mehrfachnutzung versiegelter Flächen, zum Beispiel von Parkplätzen, die tagsüber von Angestellten und abends von Kneipenbesuchern genutzt werden, kann eine Reduzierung der Versiegelung erreicht werden. Da bewegtes Wasser einen besonders großen Beitrag zur Kühlung der Luft leisten kann, ist es sinnvoll zu erkunden, an welchen Stellen zusätzlich verrohrte Wasserläufe reaktiviert werden können. Hier gilt es, Synergien mit dem Überflutungsschutz zu finden und gemeinsame Lösungen zu erarbeiten.

Hitzebelastungen in Industrie- und Gewerbegebieten betreffen in erster Linie die tagsüber dort tätigen Menschen. Hier sind Klimafolgenanpassungsmaßnahmen notwendig, um die Produktivität zu erhalten und gesunde Arbeitsbedingungen zu schaffen. In erster Linie sind hier die Unternehmer und Immobilienbesitzer selbst gefragt, um Klimafolgenanpassungsmaßnahmen umzusetzen. Im Sinne des Klimaschutzes gilt es zu vermeiden, den Stromverbrauch, beispielsweise durch Klimaanlage, zu erhöhen. Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Situation in den Lasträumen der Gewerbe- und Industrie-flächen führen, bestehen in erster Linie in der Entsiegelung und dem Erhalt sowie der Erweiterung von Grün- und Brachflächen. Die Erfordernisse gewerblich-industrieller Nutzungen bestimmen maßgeblich die Gestaltung der Gebiete und schränken somit den Rahmen für klimaverbessernde Maßnahmen ein. Es entstehen Zielkonflikte zwischen einer anzustrebenden Verbesserung der Grünstruktur und Verringerung des Versiegelungsgrades einerseits und einer notwendigen Vollversiegelung betrieblicher Funktionsbereiche auch zum Schutz des Grundwassers andererseits. Lösungsmöglichkeiten sind in diesem Fall in einer ausreichenden Gliederung von hochversiegelten Bauflächen und betrieblichen Funktionsbereichen wie Lager- und Freiflächen durch breite Pflanzstreifen und Grünzüge zu suchen. Darüber hinaus bieten sich oft Stellplatzanlagen, Randsituationen und das Umfeld von Verwaltungsgebäuden für Begrünungen an. Weitere sinnvolle Maßnahmen sind die Begrünung von Fassaden und Dächern sowie die Nutzung von gespeichertem Regenwasser zur Kühlung. Der Rückhalt von Regenwasser kann zudem wirtschaftliche Vorteile (Abwassergebühren sinken) und ein positives Image für den jeweiligen Betrieb bringen.

Bei Neuplanungen von Gewerbe- und Industriegebieten ist darauf zu achten, in den jeweiligen Planungsstufen die Belange von Klimafolgenanpassung zu berücksichtigen. Zu nennen sind die Rahmenplanung, die Flächennutzungsplanung und die Bebauungsplanung sowie das Baugenehmigungsverfahren. Klimawirksame Maßnahmen lassen sich insbesondere in der Bauleitplanung für neue und zu erweiternde Standorte umsetzen. So ist im Rahmen der Eingriffsregelung darauf zu achten, soweit möglich die Kompensationsmaßnahmen auf dem Gelände selbst durchzuführen, um für eine Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Bedingungen vor Ort zu sorgen. Mit Hilfe geeigneter Festsetzungen ist im Bebauungsplan eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme sowie eine ausreichende Grünausstat-

tung 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.

In Bereichen der Hitzeinsel mit einer hohen Wohnbevölkerung müssen Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung einerseits die Aufenthaltsqualität steigern durch Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag, andererseits aber auch Maßnahmen ergriffen werden, die die nächtliche Überwärmung verringern. Hierzu können Maßnahmen herangezogen werden wie:

- Nächtliche Überwärmung verringern durch eine Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag (Beschattung, Verdunstung, helle Farben, Entsiegelung)
- Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung, dies schließt sich für Velbert-Mitte aus
- Ausgleichsräume schaffen/erhalten (Parks im Nahbereich, Begrünung von Innenhöfen)
- Reduzieren der Versiegelung, Freiflächen möglichst nicht zur Innenverdichtung heranziehen (neben planerischen auch informelle Instrumente, z.B. Information nutzen)
- Gebäude und Gebäudeumfeld begrünen, insbesondere Dachbegrünungen anstreben

Bei einer angestrebten Innenverdichtung in dieser Zone sind klimarelevante Grünräume möglichst zu erhalten und Verdichtungen nur klimaangepasst und unter Einbeziehung von mikroklimatischen Untersuchungen zu planen.

Eine Erhöhung des Grünanteils durch Baumpflanzungen im verdichteten Bereich der Zone 1 ist nur unter der Berücksichtigung der Belüftung, die durch die Maßnahme nicht eingeschränkt werden darf, anzustreben. In schlecht durchlüfteten Bereichen ist eine dichte Vegetation zu vermeiden. Hier sind Detailuntersuchungen vor der Durchführung von Begrünungsmaßnahmen notwendig. Für Baumpflanzungen bieten sich besonders größere Plätze und Stellplatzanlagen an. Hierbei steigern insbesondere großkronige Laubbäume durch ihren Schattenwurf die Aufenthaltsqualität. An Hauptverkehrsstraßen bestehen meist weitreichende Restriktionen durch Leitungen und Kanäle im Boden. Die Neuanpflanzung von innerstädtischen (Straßen-)Bäumen ist eine sinnvolle Maßnahme zur Reduzierung der Hitzebelastungen. Bei der Entwicklung von konkreten Pflanzprojekten sind die Aspekte weiterer Klimawandelfolgen mit zu berücksichtigen. So können die prognostizierten sommerlichen Trockenperioden oder die Zunahme von Sturmereignissen, dies hat für Velbert-Mitte eine erhöhte Bedeutung, zu Stress bei Stadtbäumen führen. Eine Optimierung der Baumscheibenstandorte, der Bewässerungspläne sowie der Auswahl geeigneter Baumarten ist zukünftig notwendig.

Tagsüber müssen Ausgleichsräume für die Bevölkerung geschaffen werden, z.B. Parks im Nahbereich (siehe Zone 3). Parkanlagen, aber auch Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Spielplätze können lokale Klimaoasen sein, die der Erholung vor Ort dienen und bei entsprechender Größe auch zur Abkühlung der direkten Umgebung beitragen können. Ein gutes Beispiel hierzu ist der Herminghauspark, der, auch aufgrund großkroniger Bäume, ein eigenes, ausgeprägtes Mikroklima in unmittelbarer Nähe zur Innenstadt (5-10 Gehminuten) aufweist. Bewegte Wasserflächen oder Springbrunnen im Park erhöhen zusätzlich das Kühlpotential von Grünanlagen. Durch Beschattung von Straßenräumen mit Bäumen kann der Hitzeeintrag am Tag reduziert werden, was wiederum die Überwärmung in der Nacht vermindert. Bei einem geringen bis fehlenden Platzangebot für die Neuanlage von Grünflächen im dicht bebauten innerstädtischen Bereich sollten zumindest Fassaden- und Dachbegrünungen zur Verbesserung des Mikroklimas in Betracht gezogen werden. Zur Begrenzung von Neuversiegelung und zum Erhalt von

Freiflächen sind beispielsweise Festsetzungen im Bebauungsplan zur Gestaltung von Stellplätzen heranzuziehen. In schon bebauten Gebieten sollten Entsiegelungen überall dort erfolgen, wo sie aufgrund der jeweiligen Nutzung möglich sind. Abseits der öffentlichen Straßen können Bodenversiegelungen durch den Einsatz von durchlässigen Oberflächenbefestigungen vermieden bzw. reduziert werden und zwar vor allem dann, wenn die Nutzungsform der Flächen nicht unbedingt hochresistente Beläge wie Beton oder Asphalt voraussetzt. Zur notwendigen Reduzierung der nächtlichen Überwärmung sind Maßnahmen zur Anpassung der gesamten Stadtstruktur notwendig, damit die Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung verbessert wird. Frischluftschneisen und Luftleitbahnen (siehe Zone 4) spielen für diese Hitzegefährdungsgebiete eine wichtige Rolle. Da diese für Velbert-Mitte keine Relevanz haben, sind dort Vor-Ort-Maßnahmen von noch größerer Bedeutung.

Zone 2: Gebiete mit einer erhöhten Hitzebelastung im Zukunftsszenario

Die Hitzeareale der Zone 2 fallen im IST-Zustand noch in das Siedlungsklimatop mit nur geringen Hitzebelastungen. Im Zuge des Klimawandels mit vermehrten und länger andauernden Hitzewellen sind diese Gebiete aber zukünftig dem Stadtklimatop mit einer erhöhten Hitzebelastung zuzuordnen. Durch eine Ausweitung der Hitzeinseln im Zuge des Klimawandels kommen im Zukunftsszenario 2050 insbesondere im Randbereich der Gewerbegebiete und entlang der Straßenzüge mit verdichteter Bebauung Gebiete dazu, die von einer hohen Hitzebelastung betroffen sein werden.

Wohngebiete um die Siedlungskerne und Randbereiche der Industrie- und Gewerbegebiete machen den Hauptanteil dieser Belastungszone aus. Die meist dichte, mehrstöckige Bebauung in den Wohngebieten erschwert den Abtransport von tagsüber aufgenommener Hitze deutlich. Für Begrünungen ist in der Regel wenig Platz. In diesen Bereichen spielt insbesondere die fehlende nächtliche Abkühlung, die zu einer Belastung des menschlichen Organismus führen kann, eine entscheidende Rolle für das Belastungspotenzial. Während langanhaltender Hitzeperioden bleiben die Nachttemperaturen zukünftig deutlich über 20 °C und eine Lüftung zur Kühlung von aufgeheizten Innenräumen ist nicht mehr möglich.

Maßnahmenvorschläge:

- Die Anpassungsmaßnahmen der Zone 1 sollten auch im Bereich der Zone 2 zur Anwendung kommen, auch wenn die Hitzebelastung momentan noch nicht so ausgeprägt ist.
- Freiflächen sollten, falls notwendig, nur angepasst und klimasensibel zur Innenverdichtung herangezogen werden.
- Bei Neuplanungen sollte durch die Umsetzung von begleitenden Klimaanpassungsmaßnahmen eine zusätzliche Hitzeentwicklung vermieden werden.

Anpassungsmaßnahmen für Veränderungen, die sich erst in der Zukunft ergeben, müssen bereits heute beginnen. Durch geeignete Maßnahmen kann einer Ausweitung der Hitzeinseln in der Zukunft entgegengewirkt werden. Momentan noch vorhandene Freiflächen in dieser Zone, die für eine Innenverdichtung herangezogen werden sollen, dürfen nur klimasensibel umgenutzt werden. Hier sollten neue Belastungen durch sinnvolle Maßnahmen abgemildert werden. Die Neuplanung von stark durchgrünten Wohngebieten mit einer aufgelockerten Bebauungsstruktur, die kühle Freilandluft tief eindringen lässt, sind je nach topographischer Lage möglich. Im Bereich der privaten Hausbesitzer muss mit Aufklärungskampagnen dem Trend der versiegelten Vorgärten oder den Steingärten entgegengewirkt werden. Im Neubau sind hierzu Vorgaben festzuschreiben, um den Versiegelungsgrad zu verringern.

Zone 3: Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume

Im gesamten Untersuchungsgebiet der Stadt Velbert wurden alle Grünflächen und Freiräume bezüglich ihrer Relevanz für das Stadtklima bewertet. Vegetationsflächen haben eine bedeutende Wirkung auf das Lokalklima, da sie einerseits die nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion ermöglichen und andererseits tagsüber thermisch ausgleichend sind. Innerstädtische und siedlungsnah Grünflächen beeinflussen die direkte Umgebung in mikroklimatischer Sicht positiv. 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 siedlungsnah Grünflächen oder solche, die im Einzugsgebiet eines Kaltluftsystems liegen. Innerhalb der bebauten Bereiche sind vorhandene Grünflächen überwiegend mit den höchsten Empfindlichkeiten versehen und entsprechend mit Restriktionen gegenüber Nutzungsänderungen zu versehen. Vegetationsflächen am Siedlungsrand fördern den Luftaustausch. Größere zusammenhängende Vegetationsflächen stellen das klimatisch-lufthygienische Regenerationspotential dar. Aufgrund der Ergebnisse der Kaltluftberechnungen sind viele Flächen im Außenbereich über Luftleitbahnen (siehe Zone 4) an überhitzte Stadtteile angebunden. Entsprechend sind diese Freiflächen oder auch Waldgebiete als Kaltluftlieferanten schützenswert und deshalb als Zone 3 ausgewiesen.

Maßnahmenvorschläge:

Die Flächen der Zone 3 sind mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet; d.h. bauliche und zur Versiegelung beitragende Nutzungen können zu klimatischen Beeinträchtigungen führen. Sinnvolle Maßnahmen in dieser Zone der Handlungskarte sind:

- Innerstädtische Grünflächen möglichst erhalten, untereinander vernetzen und bei Bedarf ertüchtigen
- Parkartige Strukturen von innerstädtischen Grünflächen erhalten und bei Bedarf verbessern
- Straßenbegleitgrün erhalten und bei Bedarf erhöhen
- Übergänge zu den bebauten Bereichen durchlässig gestalten
- Keine großflächigen Aufforstungen auf Kaltluftbildungs- und Kaltluftabflussflächen außerhalb von Parks und Wäldern

Im Bereich der stadtklimarelevanten Kaltluftentstehungsgebiete, die über den Anschluss mit einer Luftleitbahn kühle Umgebungsluft für die überwärmten Stadtbereiche bereitstellen können, sollten außerhalb von Waldgebieten keine großflächigen Aufforstungen stattfinden, um die Bildung und den Transport der Kaltluft nicht zu behindern. Stadtnah und innerstädtische Grünflächen sollten zur Abmilderung der Hitzebelastungen erhalten und gegebenenfalls weiterentwickelt werden. Zur Sicherung einer guten Belüftung sollten auch hier großflächige Aufforstungen vermieden werden. Innerstädtische Grünflächen sollten eine parkartige Struktur mit Einzelbäumen, Baumgruppen und Büschen aufweisen und möglichst nicht als reine Rasenflächen angelegt oder erhalten werden. Großkronige Einzelbäume oder Baumgruppen als Schattenspender sind auf diesen Flächen sinnvoll. Die Funktionen der Grün- und Freiflächen sind auch im Zusammenhang mit weiteren Klimawandelfolgen zu betrachten. Trockenperioden und Stürme sollten eine Rolle spielen bei der Auswahl geeigneter Pflanzenarten zur Begrünung. Grünflächen können als multifunktionale Flächen gerade innerstädtisch einen wertvollen Beitrag zur Retention und damit zur Abschwächung der Folgen von Starkregenereignissen spielen. Diese Schutzzone

ist bei der Bauleitplanung in die Abwägung einzustellen, die Auswirkungen von Eingriffen in die betroffenen Flächen sind im Verfahren durch einen entsprechenden Fachbeitrag qualitativ und quantitativ näher zu untersuchen. Sollten Flächen aus dieser Zone dennoch bebaut werden, sollen entsprechende Maßnahmen, wie unter den Zonen 1 und 2 beschrieben, ergriffen werden, um die Auswirkungen abzumildern.



Zone 4: Gebiete der Luftleitbahnen

Eine gute Belüftungssituation in der Region trägt wesentlich zur Qualität ihres Mikroklimas bei. Durch einen guten Luftaustausch können überwärmte Luftmassen aus den Stadtgebieten 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. Neben der Schutzzone der stadtklimarelevanten Grün- und Freiflächen werden auch die für den Luftaustausch wichtigen Leitbahnen als Schutzzone in der Handlungskarte ausgewiesen.

Die stadtklimarelevanten Luftbewegungen des autochthonen Windfeldes aus der Kaltluftsimulation sind in die Handlungskarte übernommen. Entlang dieser mit Pfeilen gekennzeichneten Bereiche findet bei Schwachwindlagen eine Belüftung des überwärmten Bereichs durch Kaltluftzufluss oder Flurwinde statt. Kaltluftströme sind empfindlich gegenüber Störungen wie Hindernisse. 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 können eine geringere Abkühlung in heißen Sommernächten und ein verringerter Luftaustausch sein.

Maßnahmenvorschläge:

Die in der Handlungskarte ausgewiesenen Luftleitbahnen sind aufgrund ihrer Bedeutung für die klimatische Situation im Bereich der Hitzebelastungsgebiete wichtig und ihre Funktion ist schützenswert. Zur Unterstützung der Funktion von Luftleitbahnen sollten hier die folgenden Maßnahmen eingehalten werden:

- Beachtung der Funktion der Luftleitbahnen bei künftigen Planungen/Bautätigkeiten
- Zusätzliche Emittenten vermeiden, Minimierung und Optimierung bestehender Emittenten durch neue Technologien
- Bebauung sollte keine Riegelwirkung erzeugen
- Hohe und dichte Vegetation (Sträucher und Bäume) als Strömungshindernis im Bereich von Luftleitbahnen vermeiden, Großflächige Aufforstungen in diesen Bereichen vermeiden
- Übergangsbereiche zwischen den Luftleitbahnen und der Bebauung sollten offen gestaltet werden, um einen guten Luftaustausch zu fördern.

Zur Unterstützung der Belüpfungsfunktion wird die Anlage zusätzlicher rauigkeitsarmer Grünzonen im Umfeld einer Luftleitbahn empfohlen. Hierzu sollte entlang der Belüftungsbahn unbedingt auf weitere Strömungshindernisse verzichtet und im bebauten Bereich die Entsiegelung von Flächen angestrebt werden, dies kann schwerpunktmäßig im Rahmen einer Umnutzung von Flächen oder auch in Verbindung mit Begrünungsmaßnahmen und einer Grünvernetzung geschehen.

Diese Schutzzone ist bei der Bauleitplanung mit einer sehr hohen Priorität in die Abwägung einzustellen, die Auswirkungen von Eingriffen in die betroffenen Flächen sind im Verfahren durch einen entsprechenden Fachbeitrag qualitativ und quantitativ näher zu untersuchen. Es wird empfohlen, die Auswirkungen geplanter Veränderungen durch eine mikroskalige Modellierung zu überprüfen.

Zone 5: Fließwege

Der freie Oberflächenabfluss wird maßgeblich über die Regenmenge bestimmt. Während der Niederschlag eines normalen Regenereignisses über die Kanalisation abgeführt wird, entstehen bei Extremniederschlagsereignissen stark wasserführende Fließwege. Potenzielle Belastungsbereiche finden sich dort, wo ein großes Oberflächenabflussvolumen auf Siedlungen, Gebäudekomplexe oder städtische Infrastruktur trifft. Im Fall von unversiegelten Gebieten mit hohem Oberflächenabfluss und im Bereich von abflusslosen Senken besteht momentan noch keine Gefährdung von Infrastruktur. Bei einer geplanten Nutzungsänderung / Bebauung ist aber mit einem Gefährdungspotential durch Überflutungen zu rechnen. Kleinräumig müssen darüber hinaus Senken als Belastungsgebiete Beachtung finden. In solchen Senken kann das Wasser nur über die Kanalisation abgeführt werden. Insbesondere während intensiver Starkregenereignisse kann die überlastete Kanalisation dies nicht leisten.

Maßnahmenvorschläge:

Allgemein zusammengefasst sind in den ausgewiesenen Belastungsbereichen, in denen Oberflächenfließwege mit hohen Wassermengen bei Stark- und Extremniederschlagsereignissen zur Gefährdung von Infrastruktur führen können, neben technischen Maßnahmen des Objektschutzes Maßnahmen erforderlich, die die Abflussmenge reduzieren und Abflussspitzen durch verzögerten Abfluss verringern. Dazu gehören in erster Linie:

- Entsiegelung und Begrünung der hoch versiegelten Bereiche zur Reduzierung des Oberflächenabflusses und Verbesserung des Stadtklimas
- Retentionsmaßnahmen in Form von Überlaufbecken (techn. Bauwerke) oder Überflutungsflächen mit Entlastungspotential für extreme Regenereignisse

Durch Entsiegelungs- und Begrünungsprogramme kann jeweils auch eine Verbesserung des Stadtklimas erreicht werden. Multifunktionale Überflutungsflächen sollten einhergehen mit stärker begrünten und entsiegelten Stadtbereichen. Ein bewusstes Wasserwegenetz steigert die Wohnqualität und bietet gleichzeitig Möglichkeiten für eine gezielte Ableitung des Direktabflusses. Untersuchungen zeigen deutlich, dass Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen auf die Direktabflussmenge von seltenen Starkregenereignissen nur eine verhältnismäßig geringe Auswirkung haben. Als reine Anpassungsmaßnahme an Starkregen ist die Wirkung von Entsiegelungsprogrammen eher gering, während sich Retentionsmaßnahmen in Form von Überlaufbecken oder Überflutungsflächen als sehr effektiv erwiesen haben. Neben der hohen Effektivität von Retentionsbecken und dem geringen Flächenverbrauch, besteht ein weiterer Vorteil in der schnellen und einmaligen Umsetzung. Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen müssten sukzessive umgesetzt werden, so dass eine maximal mögliche Wirkung erst nach langer Zeit erreicht werden könnte. Entsiegelte und begrünte Flächen entfalten ihre Wirksamkeit vor allem in ihrer alltäglichen Wirkung. Neben einer deutlichen Aufwertung des innerstädtischen Klimas wird die Lebensqualität deutlich verbessert. Aus hydrologischer Sicht zeigen sich die Vorteile des reduzierten Oberflächenabflusses insbesondere bei mittleren Niederschlagsereignissen. Hier verringert sich das

Verhältnis aus Gesamtniederschlag und Oberflächenabflussvolumen. Während beispielsweise die Speicherkapazität eines Gründaches bei einem 50-jährlichen Niederschlagsereignis schnell erschöpft ist, kann die gleiche Fläche einen gewöhnlichen sommerlichen Starkregen nahezu vollkommen aufnehmen. Wird die Aufnahmekapazität überschritten, werden trotzdem die Abflussspitzen deutlich verringert.

Die Karten der Überflutungsflächen aus Flusshochwasser (siehe Abb. 2.13) und Starkregenabfluss (Fließwege- und Senkenanalyse vom Büro HPC AG für die Technischen Betriebe Velbert erstellt) liefern deutliche Hinweise auf Stellen im Untersuchungsgebiet, an denen Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden sollten. Diese Maßnahmen können sich beziehen auf:

- Informationsvorsorge
- Objektschutzmaßnahmen
- Flächenvorsorge
- Risikovorsorge

In der zukünftigen Bauleitplanung sind die Erkenntnisse der Starkregenanalyse zu berücksichtigen (kommunale Flächenvorsorge). Unter Betrachtung dieser Analyse eignen sich manche Flächen nicht zur Bebauung, sondern eher zur Rückhaltung von Hochwasser oder Starkregenabflüssen. Bei der Bebauung gefährdeter Flächen ist in jedem Fall auf eine angepasste Bauweise zu achten. Wenn beispielsweise deutlich wird, dass sich eine sanierungsbedürftige Straße mit einem größeren Fließweg überlagert, wäre eine Planung mit einer abflussoptimierten Profilierung der Straße denkbar. Außerdem können bestehende und geplante Gründächer hinsichtlich einer Eignung zum Starkregentrückhalt bewertet werden. Für geplante Neubaugebiete kann beurteilt werden, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um Schäden durch Starkregen in der Zukunft zu vermeiden.

3.2 ZIELE UND LEITFADEN FÜR DIE RÄUMLICHE PLANUNG

Das vorliegende Klimafolgenanpassungskonzept für die Stadt Velbert ist ein Instrument zur Integration von Klimafolgenanpassung in alle raumbezogenen Vorhaben in der Stadt sowie in das langfristige Verwaltungshandeln. Es dient zudem der gezielten Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Thema.

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 auf der angestrebten Fläche ein dort ausgewiesenes Handlungserfordernis bezüglich der Folgen des Klimawandels gegeben ist. Ist dies zutreffend, so muss geklärt werden, um welche Art von Konfliktpotenzial, 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.

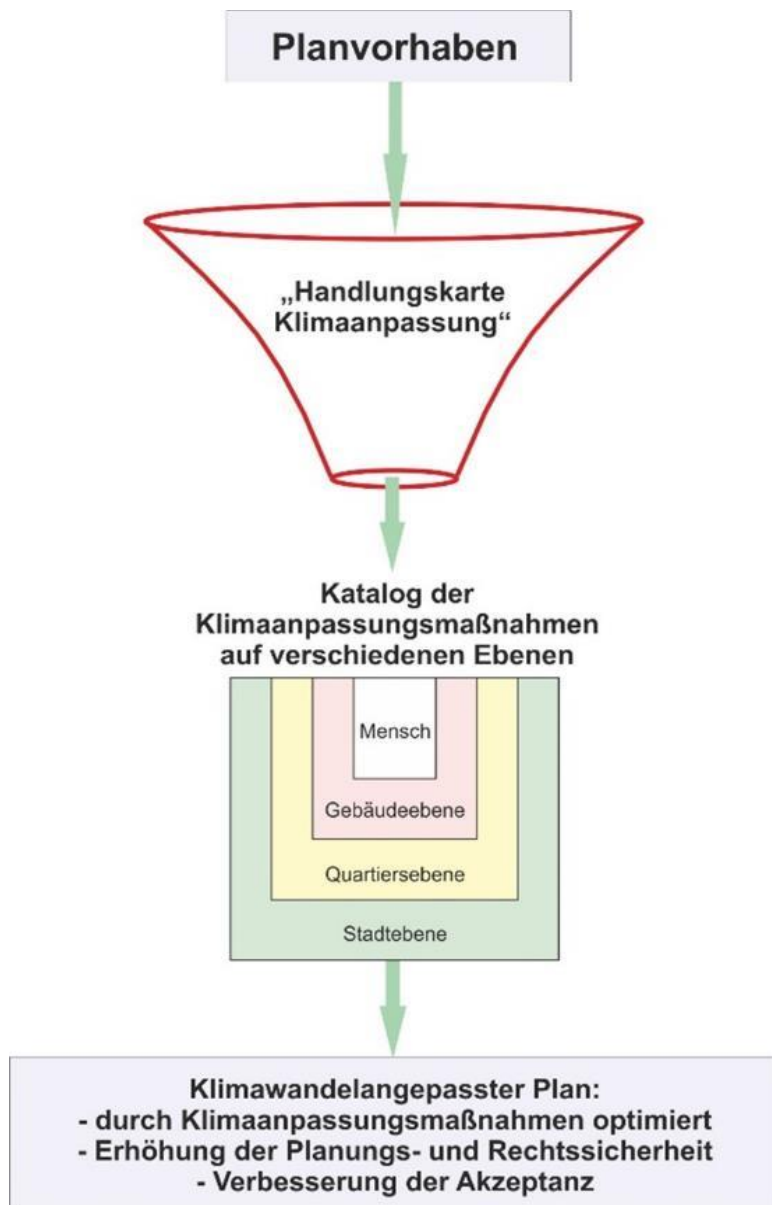


Abb. 3.2 Ablaufschema für Planvorhaben in der Stadt Velbert

Eine weitreichende Kommunikation der „Handlungskarte Klimaanpassung“ in die Öffentlichkeit hinein erleichtert außerdem die Anwendung des Maßnahmenkatalogs auch im Bereich privater Grundstücksflächen. Abbildung 3.2 zeigt die Abfolge für alle zukünftigen Planungen mit räumlichem Bezug in der Stadt Velbert auf. Als Grundlage für das Ablaufschema dienen neben der Handlungskarte Klimaanpassung die in einem Katalog zusammengestellten Klimafolgenanpassungsmaßnahmen (siehe Kap. 5). Die Inhalte des Ablaufschemas sind in der Tabelle 3.1 beschrieben.

Tab. 3.1 Inhalte des Ablaufschemas für Planvorhaben in der Stadt Velbert

Planvorhaben	<p>Der größte Spielraum für Anpassungsmöglichkeiten liegt weniger bei Planungen im Bestand, sondern bei Neubauprojekten oder städtebaulichen Entwicklungen. Der größte Handlungsbedarf liegt aber im Bestand. Wichtige Maßnahmen neben dem klassischen Bebauungsplanverfahren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimagerechte Planung von Straßenräumen (Artenauswahl, Anzahl und Anordnung von Bäumen und sonstigem Grün, etc.), • Planung von öffentlichen Grün- und Freiflächen, • Schutz von bereits vorhandenem Baumbestand: die Bauleitplanung sollte so weit wie möglich Rücksicht auf vorhandene, insbesondere großkronige alte Bäume, die für die Klimafolgenanpassung wertvoll sein können, nehmen, • Klimawandelgerechte Entwässerungsplanung, Rückhalteflächen, Abkopplung etc., • Anpassungsmaßnahmen an privaten bestehenden Gebäuden (Fassadenbegrünung und -farbe, Innenhofentsiegelung, ggf. Dachbegrünung, Abkopplungsmaßnahmen für Regenwasser), • und Freihalten von Frischluftbahnen. <p>Dies bedeutet für den Instrumentenkasten, stärker auch folgende Aspekte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Information von Eigentümern, Sensibilisierung und Verhaltensempfehlungen für die Bevölkerung, • die Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen in Stadtteilsanierungen, Stadterneuerungsstrategien, etc., • bei Wettbewerben Vorgaben für Klimafolgenanpassungsmaßnahmen formulieren, • und vertragliche Vereinbarungen mit Bauherren und Investoren (z. B. Städtebauliche Verträge).
Handlungskarte Klimaanpassung und Kataloge der Maßnahmensteckbriefe	<p>Wichtig ist, dass im Rahmen der informellen Ämterbeteiligung den jeweiligen Bearbeitern während des Erstellungsprozesses immer klar ist, um welche Art von klimatischem Belastungsraum nach dem Klimafolgenanpassungskonzept es sich handelt und welche Möglichkeiten für Abhilfe versprechende Klimafolgenanpassungsmaßnahmen sich bieten. Diese lassen sich direkt aus der Handlungskarte und dem Maßnahmenkatalog entnehmen.</p> <p>An dieser Stelle soll außerdem darauf hingewiesen werden, dass es für Flächen, die in keinem klimatischen Belastungsraum nach dem Klimafolgenanpassungskonzept liegen, ebenso wünschenswert ist, dass Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Klimafolgenanpassungsmaßnahmen führen immer auch zu einer Steigerung der Aufenthalts- und Wohnqualität und haben damit positive Auswirkungen auf die Lebensqualität in der Stadt Velbert.</p>

Klimawandelangepasster Plan	<p>Beispiele für planungsrechtliche Umsetzungsinstrumente und Maßnahmen</p> <p>Vorhandene Instrumente sollten ausgenutzt werden, um Klimafolgenanpassungsmaßnahmen in Planungsprozesse zu integrieren. Flächennutzungs- und Bebauungspläne bieten im Rahmen von Änderungen beziehungsweise der Ausweisung neuer Baugebiete die Möglichkeit, bestimmte Darstellungen (FNP) oder Festsetzungen (B-Pläne) zu enthalten. Im Folgenden sind einige Beispiele aufgelistet, wie konkrete Maßnahmen in Flächennutzungspläne und B-Pläne übernommen werden können.</p> <p>1 Um Frei- und Frischluftflächen zu erhalten beziehungsweise neue Frei- und Frischluftflächen zu schaffen, können in den Flächennutzungsplan (FNP) großräumige Darstellungen von nicht baulichen Nutzungen mit unterschiedlichen Zweckbestimmungen wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze sowie Friedhöfe integriert werden (nach § 5 Abs. 2 Nr. 5 BauGB). Darüber hinaus können Wasserflächen (als Flächen, die nach § 5 Abs. 2 Nr. 7 BauGB aufgrund des Hochwasserschutzes und der Regelung des Wasserabflusses freizuhalten sind) sowie landwirtschaftliche Flächen und Waldflächen (nach § 5 Abs. 2 Nr. 9 BauGB) dargestellt werden. Im B-Plan kann die Erhaltung beziehungsweise Schaffung von Frei- und Frischluftflächen über die Festsetzung der Grundfläche oder Grundflächenzahl (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB), der überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksfläche (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) sowie Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB) gesteuert werden. Ferner ist es möglich im B-Plan öffentliche und private Grünflächen wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze sowie Friedhöfe festzusetzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB). Auch lassen sich Flächen für die Landwirtschaft und Waldflächen festsetzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 BauGB).</p> <p>Besonders vorteilhaft für das Lokalklima sind Luftleitbahnen. Deren Erhalt beziehungsweise Schaffung können durch die oben bereits erwähnten Darstellungen und Festsetzungen zu Frei- und Frischluftflächen im FNP und in den B-Plänen ermöglicht werden. Förderlich kann in diesem Zusammenhang auch sein, in der Begründung zum FNP (§ 5 Abs. 5 BauGB) beziehungsweise B-Plan (§ 9 Abs. 8 BauGB) besonders auf die lokalklimatische Bedeutung der betreffenden Flächen für die Frischluftversorgung des Siedlungsraumes einzugehen.</p>
-----------------------------	---

	<p>2 Maßnahmen wie die Begrünung von Straßenzügen, Dächern und Fassaden können durch das Festsetzen von Anpflanzungen und Pflanzenbindungen für einzelne Flächen oder für ein B-Plangebiet beziehungsweise Teile davon in den B-Plan integriert werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB). Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, Stellplätze und bauliche Anlagen zu begrünen und zu bepflanzen. Durch die vorgenannten Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB lassen sich auch die Bepflanzung urbaner Räume mit wärmeresistenten Pflanzenarten mit geringem Wasserbedarf sowie der Einsatz bodenbedeckender Vegetation und die Vermeidung von unbewachsenen Bodenflächen in Bebauungspläne integrieren. Auch lässt sich auf diese Weise Hauswandverschattung durch Bäume im B-Plan festsetzen.</p> <p>3 Die Verwendung baulicher Verschattungselemente im öffentlichen Raum (z.B. Arkaden, Sonnensegel) lässt sich nicht direkt, sondern nur über Umwege durch das Festsetzen von Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung erreichen.</p> <p>Ganz konkrete Maßnahmen zur Optimierung der Gebäudeausrichtung können zum Beispiel die Ausrichtung von Gebäuden zur besseren Durchlüftung eines Baugebietes oder die Planung von Gebäudekomplexen mit Innenhöfen sein. Im Bebauungsplan können zu diesen Zwecken die Bauweise, die überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen sowie die Stellung der baulichen Anlagen festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB).</p> <p>Eine Möglichkeit zur Klimafolgenanpassung in Randbereichen der bebauten, urbanen Gebiete stellt der Rückbau versiegelter Flächen dar. Dies kann durch die Festsetzung einer nicht baulichen Nutzung beispielsweise von Brachflächen erfolgen (vgl. 1. Frei- und Frischluftflächen). Hier gilt es zu beachten, dass die Umnutzung von Brachflächen und Baulücken in nicht baulich genutzte Grundstücke in der Regel mit Entschädigungsansprüchen nach dem Planungsschadensrecht verbunden ist. Hier ist jeweils eine Einzelfallbetrachtung notwendig. Bei klimarelevanten Flächen insbesondere zur Stadtbelüftung kann ein Aufkauf solcher Flächen sinnvoll sein, auch in Synergie mit der Regenrückhaltung. Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen (§§ 171a – d BauGB) werden vor allem bei Stadtumbaumaßnahmen gefördert. Beispielsweise kann bei einer Neugestaltung und beabsichtigten Aufwertung von Verkehrsflächen die versiegelte Fläche reduziert werden. Auch das BNatSchG (Eingriffsregelung) im unbebauten Bereich kann herangezogen werden, um die Entsiegelung von Flächen zu erreichen.</p>
--	--

4. ERGEBNISSE DER AKTEURSBETEILIGUNGEN

Wie grundsätzlich alle Konzepte mit langfristigen und weitreichenden Themenfeldern ist auch bei der Erstellung des vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzepts für die Stadt Velbert die Beteiligung von betroffenen Akteuren elementar. Eine Umsetzung von notwendigen Maßnahmen kann nur gelingen, wenn die Hintergründe und Ziele des Konzepts, aber auch die finanziellen, technischen und organisatorischen Möglichkeiten aller Akteure bekannt sind. Hinzu kommt die Berücksichtigung von Planungen und individuellen Handlungskorridoren und Interessen, die ebenfalls zu Einschränkungen bei möglichen Maßnahmen führen können. Die Klimawandelfolgen betreffen alle, beruflich wie privat. Die Erstellung eines Anpassungskonzeptes für stadträumlich wirksame Adaptionsmaßnahmen bedingt daher die Integration möglichst vieler lokaler und regionaler Akteure und Multiplikatoren (Stadtverwaltung, Politik, Bürgerinnen und Bürger, Bildungseinrichtungen, Wohnungsbaugenossenschaften, Vereine, Verbände, örtliche Betriebe, Wirtschaftsförderung, Rettungsdienste, Landwirtschaft, Gesundheitswesen, etc.), deren Know-how, Interessen und Ziele berücksichtigt werden und in das Konzept einfließen. Der lokale Beteiligungsaspekt nimmt eine zentrale Stellung ein, um sowohl Hemmnisse bei der Umsetzung der Maßnahmen im Vorfeld auszuschließen als auch deren Akzeptanz in Bürgerschaft, Verwaltung und Politik frühzeitig zu steigern. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit wurden über die gesamte Dauer der Erarbeitung des Anpassungskonzeptes durchgeführt und gehen dabei mit allen Arbeitsschritten Hand in Hand.

Die Formate und Veranstaltungen wurden sowohl als Vor-Ort Veranstaltungen als auch als Online-Veranstaltungen durchgeführt und berühren die beiden ersten der unten dargestellten Beteiligungsphasen. In **Phase 1** wurden zunächst alle relevanten Akteur:innen identifiziert und kontaktiert. In **Phase 2** fanden die Beteiligungsprozesse in Form von Workshops, Umfragen und der Nutzung von Online Tools (Klima.Map) statt. In der **letzten Phase 3** fand eine Begleitung der Akteur:innen durch Information nach Abschluss der Beteiligung statt.

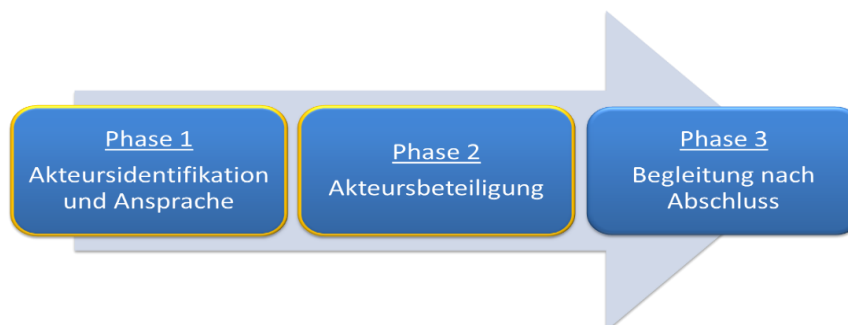


Abb. 4.1 Akteursbeteiligung & Öffentlichkeitsarbeit: informieren – aktivieren - interessieren - kommunizieren

Zeitliches Vorgehen

Im **ersten Quartal des Jahres 2022** wurde eine Onlineumfrage der Bürger:innen über die Webseite der Stadt Velbert durchgeführt. Um möglichst viele Personen zu erreichen, wurde der Fragebogen auch analog an Bürgervereine und an Multiplikator:innen aus eher als vulnerabel geltenden Bevölkerungsgruppenversendet, sowie Fragen dahingehend angepasst. Im **zweiten Quartal (Mai 2022)** wurden vier Workshops mit Fachakteur:innen aus den Bereichen „Umwelt“, „Gesundheit und Soziales“, „Planen und Bauen“ und „Wirtschaft“ durchgeführt. Diese fanden sowohl in Präsenz als auch virtuell statt. Im **Oktober 2022** wurden in drei Workshops die themenrelevanten Fachämter der Stadt Velbert beteiligt und konnten die Maßnahmensteckbriefe in einer Kurzfassung diskutieren.

Zielgruppen

Der Beteiligungsprozess bezog neben **der städtischen Fachverwaltung, den Technischen Betrieben Velbert (TBV) und lokalen Institutionen** aus der **Zivilgesellschaft insbesondere vulnerable Zielgruppen bzw. Multiplikator:innen** in die Entwicklung des Klimaanpassungskonzeptes ein. Um alle relevanten Zielgruppen und Akteur:innen zu erfassen, wurde zu Beginn des Projektes in Zusammenarbeit mit der Stadt Velbert ein Akteurskataster erstellt, auf dem die weitere Beteiligungsarbeit basierte.

Formen der Beteiligung

Die Beteiligung fand zielgruppenspezifisch unter Nutzung geeigneter Online-Tools (Klima.Map, Bürger:innenumfrage, Multiplikator:innenumfrage) statt. Darüber hinaus wurden vier Fachakteur:innenworkshops vor Ort und online ebenso wie abschließend drei Verwaltungsworkshops in Präsenz durchgeführt, um eine integrative Beteiligung zu gewährleisten.

Online-Umfragen

Im Rahmen der Entwicklung des Konzeptes wurde eine Befragung der Bürger:innen aus der Stadt Velbert mit thematischem Fokus auf die Aufenthalts- und Lebensqualität in Velbert unter dem Aspekt des Klimawandels durchgeführt. Ziel der Umfrage war es, Betroffenheiten, bereits vorhandene Lösungsstrategien und Wünsche der Bürger:innen in unterschiedlichen thematischen Schwerpunktbereichen zu erfassen. Um die Belange der vulnerablen Gruppen explizit mit einzubeziehen, wurde neben der allgemeinen Bürger:innenumfrage eine weitere Befragung bei Multiplikator:innen aus verschiedenen Sozialbereichen durchgeführt. Die Ergebnisse der Umfrage fanden Eingang in die Entwicklung der konkreten Maßnahmenvorschläge für Velbert (siehe Kap. 5).

Die allgemeine Bürger:innenbefragung wurde über einen Zeitraum von rund vier Wochen (15.03.-15.04.2022) durch die EPC gGmbH erarbeitet und online gestellt. Die Stadt Velbert machte auf verschiedenen Plattformen (u.a. auf der Webseite der Stadt Velbert) und parallel über Social-Media Posts mehrere Pressemitteilungen an die Bürgerinnen und Bürger auf die Umfrage aufmerksam. In diesem Zeitraum nahmen 337 Personen an der Umfrage teil. Hiervon lag die Anzahl der Abbrecher:innen insgesamt bei 143. Um eine möglichst aussagekräftige Auswertung zu erhalten, wurden die Teilantworten der Abbrecher:innen mit in die Analyse der Ergebnisse einbezogen.

Die Befragung der Multiplikator:innen wurde an verschiedene Sozialeinrichtungen versandt. Hierzu wurde auf die Akteursdatenbank zurückgegriffen und durch die Stadt Velbert eine Einladung zur Umfrage an die Einrichtungen und ggf. an die konkreten Ansprechpartner:innen versandt. Es nahmen insgesamt 33 Repräsentanten der verschiedenen Einrichtungen an der Umfrage teil; 19 Personen haben die Umfrage abgeschlossen.

Die Befragungen wurden im Sinne eines Mixed-Method-Ansatzes mit quantitativen und qualitativen Elementen konzipiert. Durch die methodische Kombination ist es möglich, neben der deskriptiven statistischen Auswertung tiefergehende explorative Ergebnisse und Einblicke in die Lebensrealität der Velberter Bürger:innen sowie der sozialen Einrichtungen im Hinblick auf den Klimawandel und die dadurch beeinflusste Lebensrealität und -qualität zu erfassen.

Die Struktur der Umfragen bestand aus den folgenden Bereichen:

- Allgemeine Informationen
- Schwerpunktthema Hitze
- Schwerpunktthema Starkregen und Überschwemmungen
- Schwerpunktthema Sturm

- Zukünftiges Handeln

Die Allgemeine Bürger:innenumfrage enthielt insgesamt 30 Fragen, die Multiplikator:innenumfrage 33 Fragen. Durchschnittlich haben die Antwortenden 13 Minuten für die vollständige Beantwortung des Fragebogens benötigt.

Verwaltungsinterne Workshops

Aufbauend auf den Fachaktorsworkshops und den Ergebnissen der Online-Umfragen sowie der Klima.Map wurden Maßnahmenvorschläge eingebracht. Diese wurden nach einem ersten Feedback in drei verwaltungsinternen Workshops tiefgreifender diskutiert und weiterentwickelt. Die Workshops wurden in den Bereichen Technische Betriebe Velbert (TBV), Planen und Bauen, Gesundheit und Soziales durchgeführt. Basierend auf den Ergebnissen dieser Workshops wurde in diesem Schritt die inhaltliche Konkretisierung der Maßnahmensteckbriefe vorgenommen.

Fachaktorsworkshops

In diesen Workshops wurde der aktuelle Stand der Klimamodellierungen vorgestellt. Darauf aufbauend wurden die Bedarfe sowie die Handlungsoptionen definiert. Abschließend wurden erste Eingaben zu den zu entwickelnden Maßnahmen inklusive der Identifikation von Hürden und Verantwortlichkeiten diskutiert.

4.1 FACHAKTEURSBETEILIGUNG

Im Mai 2022 fanden insgesamt vier Workshops für Fachaktore aus unterschiedlichen Fachbereichen statt. Die nachfolgende Abbildung stellt einen kurzen Überblick über die identifizierten Bedarfe und Handlungsoptionen bzw. konkreten Maßnahmenvorschlägen dar.



Abb. 4.2 Fachaktorsworkshops

Fachaktorsworkshop Gesundheit und Soziales

Im Fachaktorsworkshop zum Thema Gesundheit und Soziales wurden zunächst im ersten Teil die zentralen Herausforderungen der Akteur:innen diskutiert. Der Akteurskreis bestand neben Personen aus dem Gesundheitsbereich auch aus Personen aus den Bereichen Rettungswesen, soziale Einrichtungen, Kinder- und Jugendarbeit und Schulen/ Kindertagesstätten. Die klimatisch bedingten Herausforderungen erstrecken sich auf Hitzewellen, Gefahren durch Stürme oder Fluten sowie auf Starkregenereignisse. Es wurden die unmittelbaren gesundheitlichen Folgen, wie z. B. vermehrtes Kreislaufversagen bei Hitze sowie die mittelbaren Folgen, die aus dem präventiven Verhalten folgen, wie z. B. Vereinsamung von älteren Menschen durch Minimierung des Bewegungsradius bei Hitze genannt. Im Bereich des Rettungswesens wurden veränderte Gefahrenlagen wie erhöhte Waldbrandgefahr oder erhöhte Sturmbetroffenheit festgestellt.

Im zweiten Teil wurden Handlungsoptionen und Maßnahmenumsetzungen erarbeitet. So konnten vier Themenpunkte herausgearbeitet werden: Synergien nutzen, Hitzeprävention im innerstädtischen Bereich und an Gebäuden, Wasser nutzen, sowie Wissenstransfer und Motivation. Um Maßnahmen effektiv umzusetzen, ist die Nutzung von Synergien besonders wichtig. So wird vorgeschlagen, das EFRE-Förderprogramm (Europäischer Fond für regionale Entwicklung) zu nutzen, um mehr Grünflächen in Problemzonen zu schaffen. Eine weitere Maßnahme ist das Projekt „zu Fuß zur Schule und Kita“, das Eltern und Kinder anregen soll, zu Fuß zu Kita-Einrichtungen zu kommen und das Auto stehen zu lassen. Hierfür soll der Fokus unter anderem auf die Fußweggestaltung (Beschattung der Wege/Bushaltestellen) gelegt werden.

Im Fokus der zweiten Maßnahme wurde die Hitzeprävention im innerstädtischen Bereich und an Gebäuden, insbesondere Kitas, gestellt. Hier wurden viele Maßnahmen wie hitzepräventives Verhalten, Photovoltaik-Anlagen als Verschattungselemente oder auch die Dachbegrünung/ Fassadenbegrünung genannt. Als dritte Maßnahme „Wasser nutzen“ wurden seitens der Teilnehmer:innen Vorschläge zur Kühlung durch Wasser genannt. Als letzte Maßnahme wurden Vorschläge zum Wissenstransfer von Informationen zum klimaangepassten Verhalten, Informationen über Klimaanpassungsmaßnahmen und zur Motivation genannt.

Fachaktorsworkshop Planen und Bauen

Im Fachaktorsworkshop zu den Themen „Planen und Bauen“ wurden als zentrale Herausforderung durch den Klimawandel die Schwierigkeiten im Bereich der Flächennutzungskonkurrenzen insbesondere im Bereich Wohnen herausgearbeitet. Der zentrale Akteurskreis bestand aus Teilnehmenden der öffentlichen und privaten Wohnungsbaugesellschaft, Architekten, Immobilienservice der Stadt Velbert, Mitarbeiter:innen der Bauleitplanung und der technischen Betriebe aus dem Geschäftsbereich Verkehr. Hier stehen beispielsweise Barrierefreiheit, Parkbereiche für verschiedene Fahrzeuge und Aktivitäten der Klimafolgenanpassung in Konkurrenz. Als grundlegende Herausforderung wurde die Notwendigkeit der Bewusstseinsbildung identifiziert.

Im zweiten Teil des Workshops wurden Maßnahmenansätze und Lösungsansätze diskutiert. Um die Menschen vor Ort zu erreichen, wurde als zentrale Maßnahme die Bewusstseinsbildung herausgestellt. Im Wesentlichen sollen Informationen zur Klimaanpassung über verschiedene Kanäle möglichst in großer Bandbreite an verschiedene Adressaten verteilt werden. Insbesondere Privateigentümer:innen sollen über verschiedene Medien wie z. B. Mieterzeitschrift, kommunale Beratungsangebote oder Verordnungen im Bebauungsplanverfahren erreicht werden. Weitere Maßnahmenvorschläge beziehen sich

auf den baulichen Bestand, bei dem unter anderem die Entsiegelung oder auch die Förderung von Verschattungselementen genannt werden. Eine weitere Maßnahme ist der Transfer von Wissen und die Motivation zur Klimaanpassung. Hier wurden zahlreiche Ideen gesammelt, wie zum Beispiel das „Erlebarmachen der Wirkung von klimaangepassten Bauen“. Zuletzt wurde im Hinblick auf die zuvor identifizierte Flächenkonkurrenz der Lösungsansatz der Mehrfachnutzung von Flächen genannt. So sollte die Mehrfachnutzung von Anfang an mitgedacht werden und z. B. Leerstände als Co-Workingspaces genutzt werden.

Fachaktorsworkshop Umwelt

Im Fachaktorsworkshop Umwelt wurden als Bedarfe vor allem die Schäden und negativen Auswirkungen durch die klimatischen Veränderungen genannt. Zentrale Teilnehmende waren die technischen Betriebe von Velbert und Kreis Mettmann (Bodenschutz und Hochwasserschutz), die Ortsbauernschaft, der Naturschutzverband und Akteure der GaLa-Bauer. So gab es in den vergangenen Jahren Flutereignisse und Stürme, die teils zu erheblichen Schäden in Betrieben geführt haben. Zudem gab es viele Trockenschäden im Waldbestand und Forst, was in der Folge zu steigenden Bodentemperaturen und größeren Angriffsflächen bei Sturmereignissen führt. Auch das städtische Grün hat viele Trockenschäden zu verzeichnen. Die Landwirtschaft verzeichnet schwankende Erträge aufgrund der längeren Trockenphasen. Handlungsbedarf wurde auch beim Bodenschutz identifiziert, da durch das Flutereignis im Jahr 2022 auch viele Böden Erosionsschäden aufwiesen.

Im zweiten Teil wurden verschiedene Maßnahmenansätze diskutiert. Zum einen wurde die Etablierung des Konzepts Schwammstadt an kleineren konkreten Beispielen diskutiert. Als potenzielles Pilotprojekt wurde das Projekt „schutzwürdige Böden“ vorgeschlagen, in dem die Bedeutung schutzwürdiger Böden in Kartendarstellungen stärker herausgearbeitet wird. Im Bereich Klimaanpassung in der Landwirtschaft wurden mehrere Vorschläge wie die künstliche Bewässerung von Ackerböden oder stärkeren Erosionsschutz durch technische oder auch organische Lösungen genannt. Weitere Maßnahmenvorschläge richteten sich an die grüne und blaue Infrastruktur der Stadt (Etablierung von grünen Vorgärten statt Schottergärten, Wiederöffnung überbauter Bäche und Flüsse). Insbesondere die Notwendigkeit des Waldumbaus wurde hervorgehoben und hierzu ein durch die Wirtschaft gefördertes Waldsponsoring vorgeschlagen.

Fachaktorsworkshop Wirtschaft

Im Fachaktorsworkshop „Wirtschaft“ wurden als Bedarfe im Wesentlichen die Klimarisiken am eigenen Unternehmensstandort genannt. Der zentrale Akteurskreis bestand aus Akteur:innen der Wirtschaftsförderung Velbert, der IHK, der Schlüsselregion e.V. und privaten Unternehmen, sowie enedi GmbH, und die technischen Betriebe des Geschäftsbereichs Tiefbau in Velbert. Infolge von Wetterextremen hatten einige der Teilnehmenden bereits negative Erfahrungen gemacht durch Produktionseinbußen oder auch Schäden an baulichen Strukturen. Es wurde Bedarf an einer Vernetzung der Koordinierungsstelle Klimaschutz mit der IHK und den Unternehmen gesehen, um Informationen wie z. B. Förderprogramme breit zu streuen.

Im zweiten Teil wurden Handlungsoptionen sowie Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Im Bereich Infrastruktur/ Personal/ Produktion wurden Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand, u.a. Oberflächengestaltungen, Notwasserwege, Rückhaltebecken etc. diskutiert. Im Bereich Strategie-

entwicklung wurde die Bedeutung des Austausches mit anderen Unternehmen hervorgehoben. Wirtschaftliche Anreize können helfen, Klimaanpassungsmaßnahmen vorzunehmen. Wichtig sind auch gute Beispiele erfolgreich umgesetzter Maßnahmen.

4.2 BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

Die Erstellung eines Anpassungskonzeptes für räumlich wirksame und effiziente Anpassungsmaßnahmen bedingt die Integration möglichst vieler Akteur:innen auch aus der Öffentlichkeit, deren Know-how, Interessen und Ziele berücksichtigt werden und in das Konzept eingeflossen sind.

4.2.1 AUSWERTUNG DER KLIMAMAP VELBERT

Zur aktiven Bürgerbeteiligung wurde eine **interaktive Onlinebeteiligung** erstellt, betreut und ausgewertet (Klimamap Velbert). Die Klimamap ist eine interaktive Karte der Stadt, in der Bürger:innen Anregungen, Ideen, Hinweise und Bedenken zum Stadtklima und zu Auswirkungen des Klimawandels hinterlassen konnten, um somit aktiv an der Fortführung des Klimafolgenanpassungskonzeptes mitzuwirken. Wo gibt es Orte, die besonders hitzeanfällig sind? Wo gab es schon Probleme mit Überflutungsereignissen oder Sturmschäden? Welchen Einfluss haben diese Ereignisse auf die Lebensqualität? Wie schütze ich beispielsweise mein Haus? Welche Ideen habe ich, um die Klimawandelfolgen abzumildern oder zu vermeiden? Die Klimamap stellt dabei ein geeignetes Hilfsmittel dar, um gemeinsam mit den Bürger:innen darüber nachzudenken und festzuhalten, wie man sich an den Klimawandel anpassen und seine Auswirkungen mindern kann. Die Hinweise sind dabei deshalb so wichtig, weil die Folgen des Klimawandels für alle spürbar sind. Vor allem Sturm, Gewitter und Starkregen bereiten den Städten zunehmend Probleme. Ziel ist es, vielfältiges lokales Wissen über Stadtklima und Klimawandel zu bündeln, öffentlich zugänglich zu machen und zu archivieren. Die gesammelten Informationen dienen zur Unterstützung bei der Umsetzung des Klimafolgenanpassungskonzeptes. Die Akzeptanz von Maßnahmen und Projekten kann in der Bevölkerung dadurch erhöht werden.

Am 22. Februar 2022 startete die Online-Beteiligung der Klimamap. Die Laufzeit betrug knapp über 5 Monate und wurde zwischenzeitlich bis zum 01.09.2022 verlängert. Im Rahmen der Auswertung der Klimamap Velbert (Abb. 4.3) wurde im ersten Schritt der Fokus auf die Lokalisation von Hitze-, Wasser- und Starkwindproblemen gelegt. Im zweiten Schritt wurden die Maßnahmenvorschläge der Bürger:innen ausgewertet und problematischen Räumen zugeordnet. Zudem soll die räumliche Verteilung möglicher Standorte von neuen Baumpflanzungen geprüft werden.

Die Klimamap Velbert wurde mit insgesamt 387 Einträgen versehen (Abb. 4.3). Die meisten Maßnahmenvorschläge (276) wurden für die Pflanzung von Bäumen eingetragen. Weiterhin wurden sowohl zahlreiche Probleme (29) als auch Maßnahmenvorschläge (22) im Bereich Hitze eingetragen. Es gab 13 Einträge zu Problemen mit Wasser und 11 Vorschläge wurden für die Kategorien Starkniederschläge gegeben. Hier war es auch möglich, Schäden durch das zurückliegende Hochwasserereignis vom 14.07.2021 zu melden. Davon machten 11 Nutzer:innen Gebrauch. Im Vergleich zu anderen Städten wurden überdurchschnittlich viele Einträge zum Thema Starkwind gemacht (18 Problemmeldungen und 7 Vorschläge). Die prozentualen Verteilungen der Einträge sind in den Abbildungen 4.4 und 4.5 dargestellt.

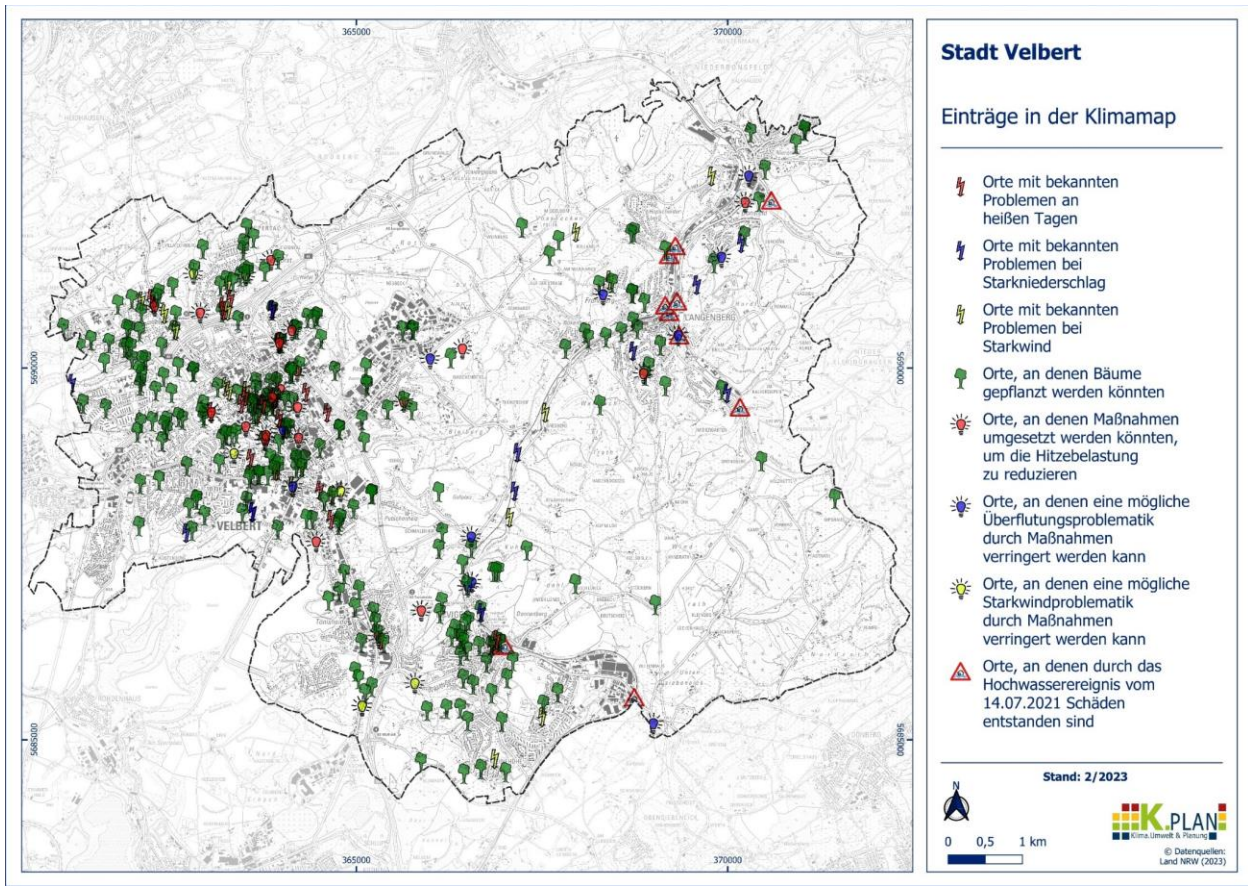


Abb. 4.3 Endstand der Einträge in die Klimamap Velbert am 01.09.2022: Bürgerbeteiligung.

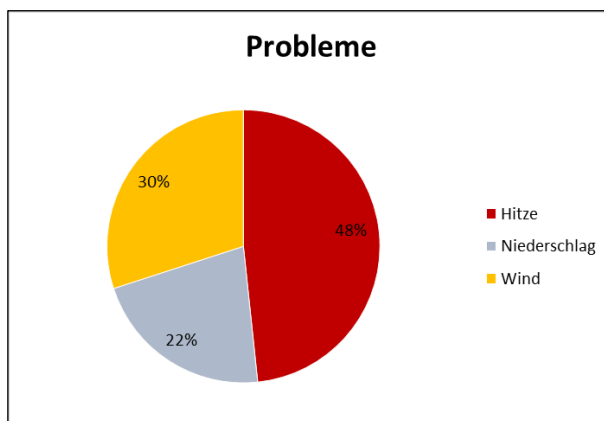


Abb. 4.4 Relative Anzahl der Einträge aufgeschlüsselt nach den Kategorien Probleme (Hitze, Wasser und Wind) in der Klimamap Velbert

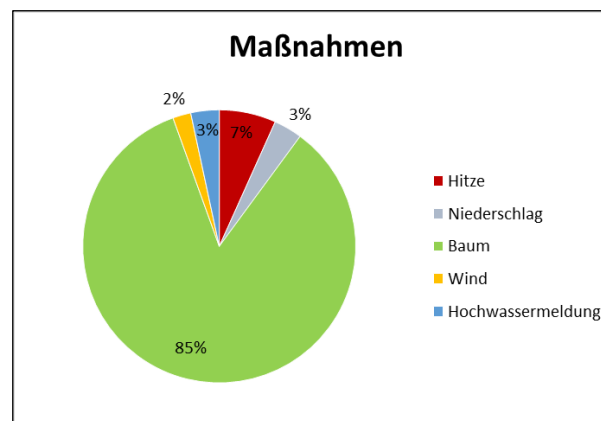


Abb. 4.5 Relative Verteilung der Einträge auf die Kategorien Vorschläge (Hitze, Wasser, Wind und Bäume) in der Klimamap Velbert

Die Auswertung der Altersstruktur ergab, dass die meisten Teilnehmer:innen an der Befragung der Altersgruppe zwischen 30 und 65 Jahre angehören (135 Personen). Es gab nur vier Einträge von Teilnehmer:innen jünger als 18 Jahre. 59 Teilnehmer:innen gaben an, zwischen 18 und 30 Jahre alt zu sein, und 26 waren über 65 Jahre alt. 163 Bürger:innen machten keine Angaben zu ihrem Alter (Abb. 4.6).

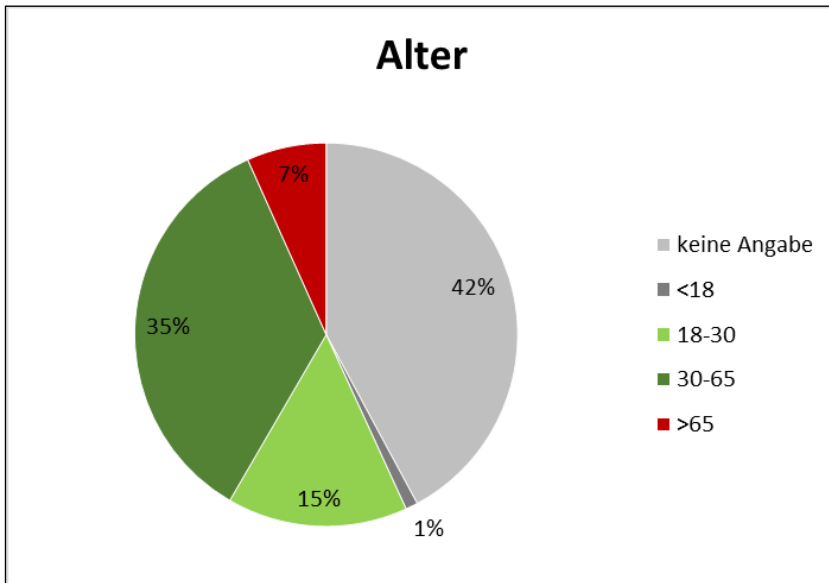


Abb. 4.6 Altersstruktur der Teilnehmer:innen an der Klimamap Velbert

Mindestens 58 % der Klimamapautor:innen wohnen in Velbert, wohingegen nur 2 % der Teilnehmer:innen in Velbert arbeiten, aber nicht dort wohnen. Rund 40 % machten keine Angaben zu ihrer Wohn- und Arbeitssituation (Abb.4.7).

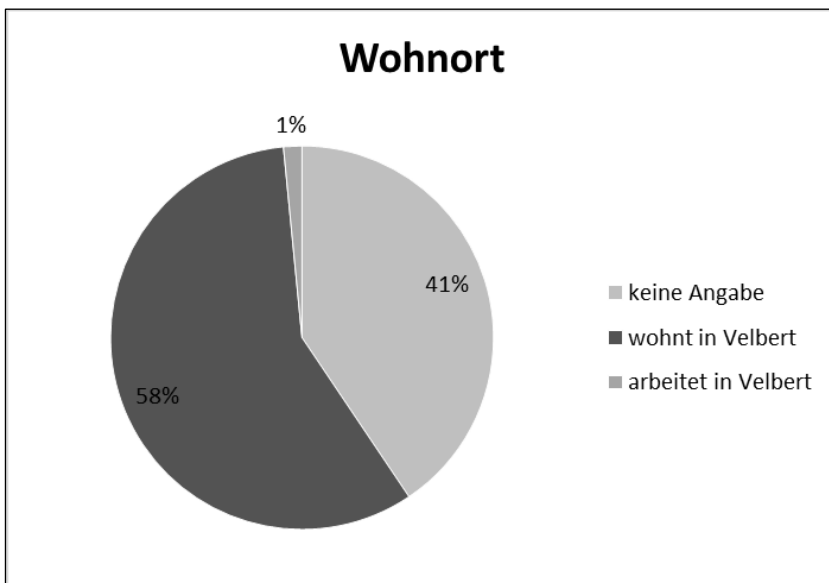


Abb. 4.7 Wohn-/Arbeitsstruktur der Teilnehmer an der Klimamap Velbert in relativen Zahlen

Hitzeprobleme und Maßnahmenvorschläge

Es wurden zahlreiche Hitzeprobleme insbesondere im Bereich von Velbert-Mitte (siehe Abb. 4.8) eingetragen, die sich überwiegend mit fehlender Verschattung, starker Versiegelung und daraus resultierenden Hitzebelastungen beschäftigen.

Die Maßnahmenvorschläge konzentrieren sich überwiegend auf die gleichen Bereiche und beschäftigen sich meist mit Vorschlägen zur besseren Begrünung. Die Bürger:innen schlagen vor allem Baumpflanzungen mit dem Ziel des Schattenwurfs entlang von Straßen und Fußgängerwegen, an Plätzen sowie präferierten Aufenthaltsorten vor (siehe Abb. 4.11). Aber auch die Nutzung von Wasser zur Kühlung wird mehrfach vorgeschlagen.

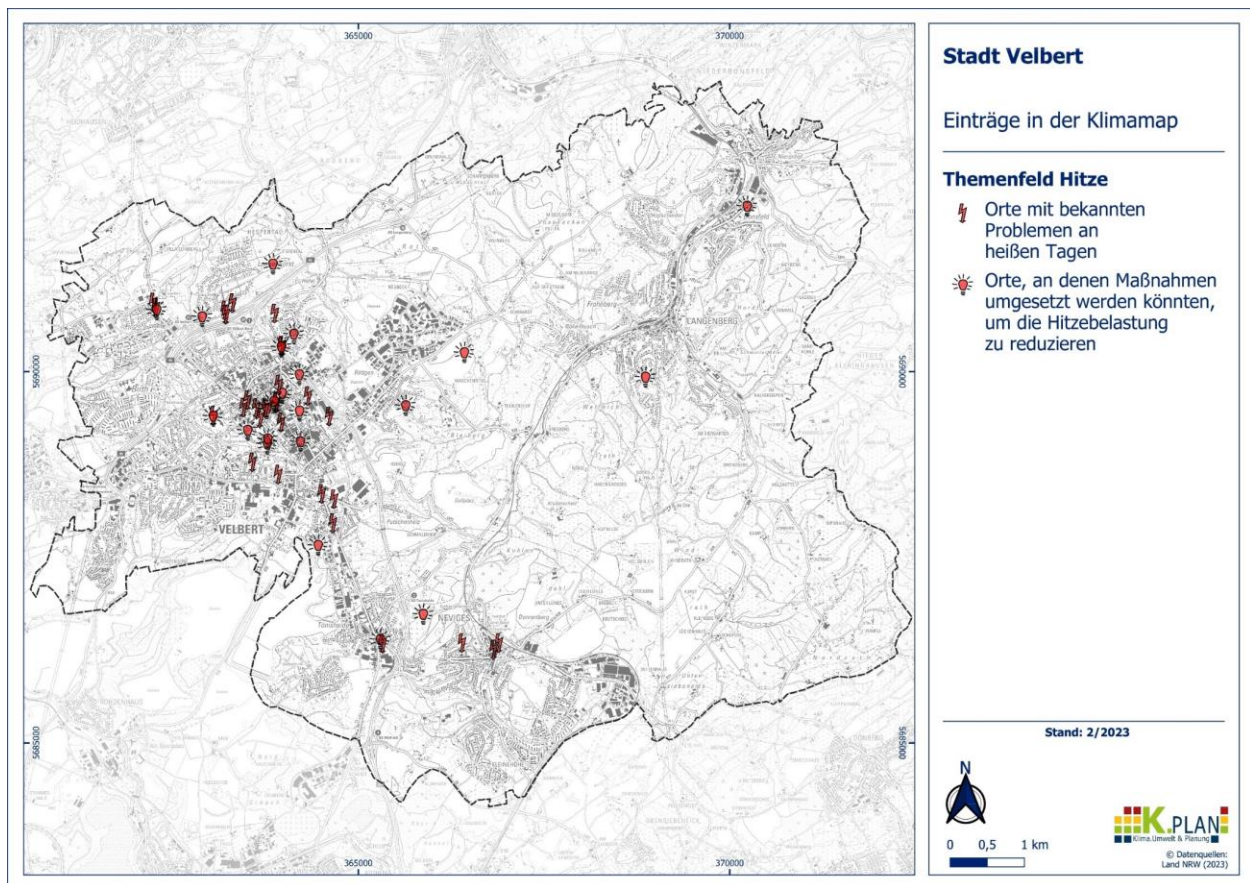


Abb. 4.8 Überblick über die Einträge in die Klimamap zum Thema Hitze

Starkniederschlagsprobleme und Maßnahmenvorschläge

Auch Angaben zu Problemen mit Wasser und Ideen für Maßnahmen sind über das gesamte Stadtgebiet von Velbert verteilt, mit einem Schwerpunkt entlang der Bachläufe und insbesondere in Langenberg (Abb. 4.9). Im Gegensatz zum Hitzeproblem gibt es beim Thema Wasser keine Konzentration auf die Innenstadtbereiche. Hier sind eher die Randbereiche der Stadtteile betroffen. Als Orte mit bekannten Problemen bei Starkniederschlag sind häufig Straßen und Plätze in Tallagen angegeben, wo es lokal zu Überschwemmungen bei Starkniederschlag kommt. Es gibt hierzu außerhalb der Klimamap Velbert auch präzisere Hinweise durch Einsatzdaten der Feuerwehr oder Analysen von Privatpersonen (siehe <https://geodaten-velbert.de/hochwasser/>).

Konkrete Maßnahmenvorschläge sind Gewässerrenaturierungen und Erneuerung, Pflege und Installation von Regenrückhaltebecken und Straßengräben sowie Freihalten von unversiegelten Flächen zum Wasserrückhalt. Auch eine verbesserte Versickerung durch die Bepflanzung von reinen Wiesenflächen wird vorgeschlagen.

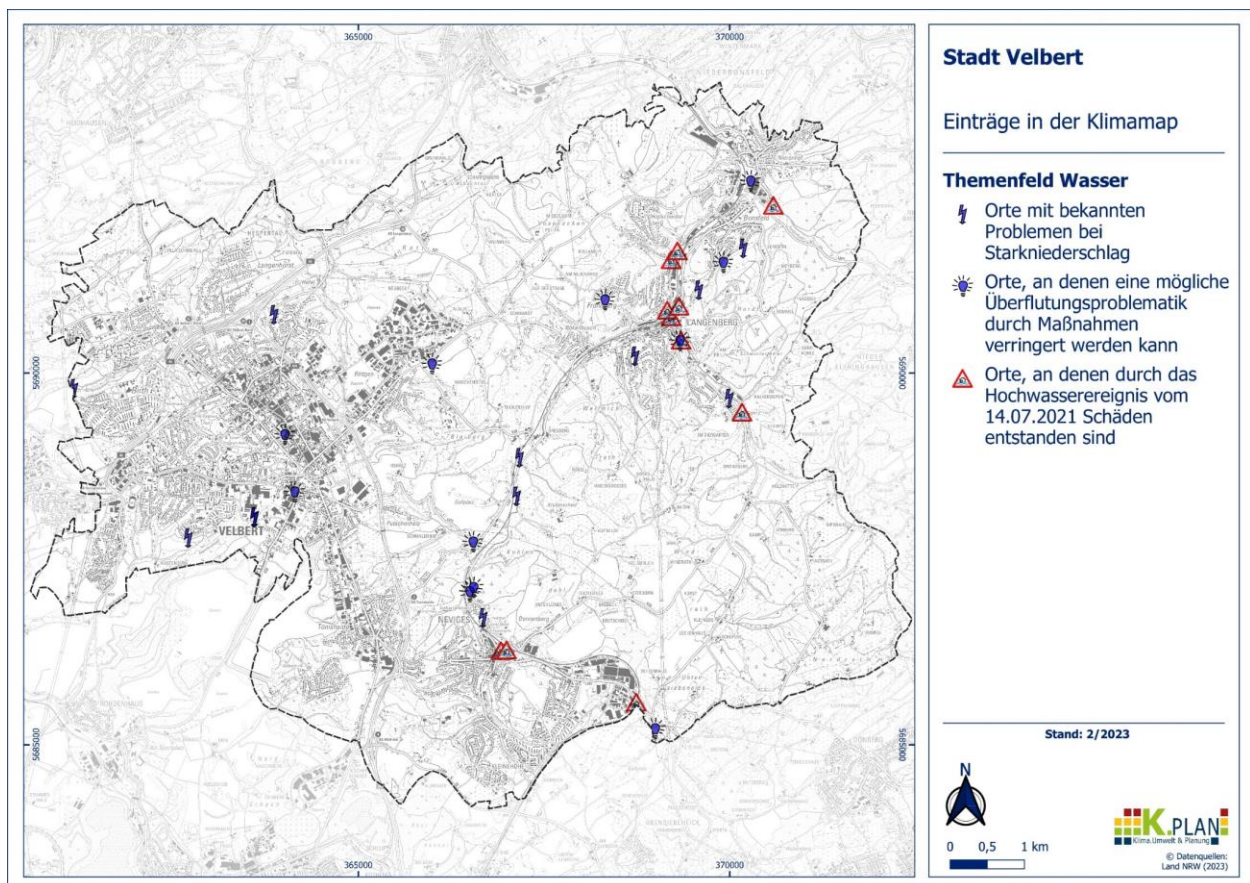


Abb. 4.9 Überblick über die Einträge in die Klimamap zum Thema Wasser

Starkwindprobleme und Maßnahmvorschläge

Aufgrund der Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse zum Thema Starkwind (Kap. 2.4) muss Velbert als deutlich anfällig für Schäden bei Sturmereignissen angesehen werden. Das findet sich auch in den zahlreichen Einträgen in der Klimamap wieder (Abb. 4.10). Als Orte mit Starkwindproblemen wurden 18 relevante Orte auf der Klimamap Velbert markiert. Sehr häufig werden Schäden an Bäumen, aber auch andere aufgetretene Sturmschäden gemeldet. Auch bei den Einträgen zu Maßnahmen geht es überwiegend um Probleme mit Windbruch und Empfehlungen zur Baumpflege.

Die überwiegende Zahl der Einträge finden sich in Kuppenlagen des Stadtgebietes von Velbert wieder und zeigen damit Übereinstimmungen mit der Starkwindanalyse im Kapitel 2.4.

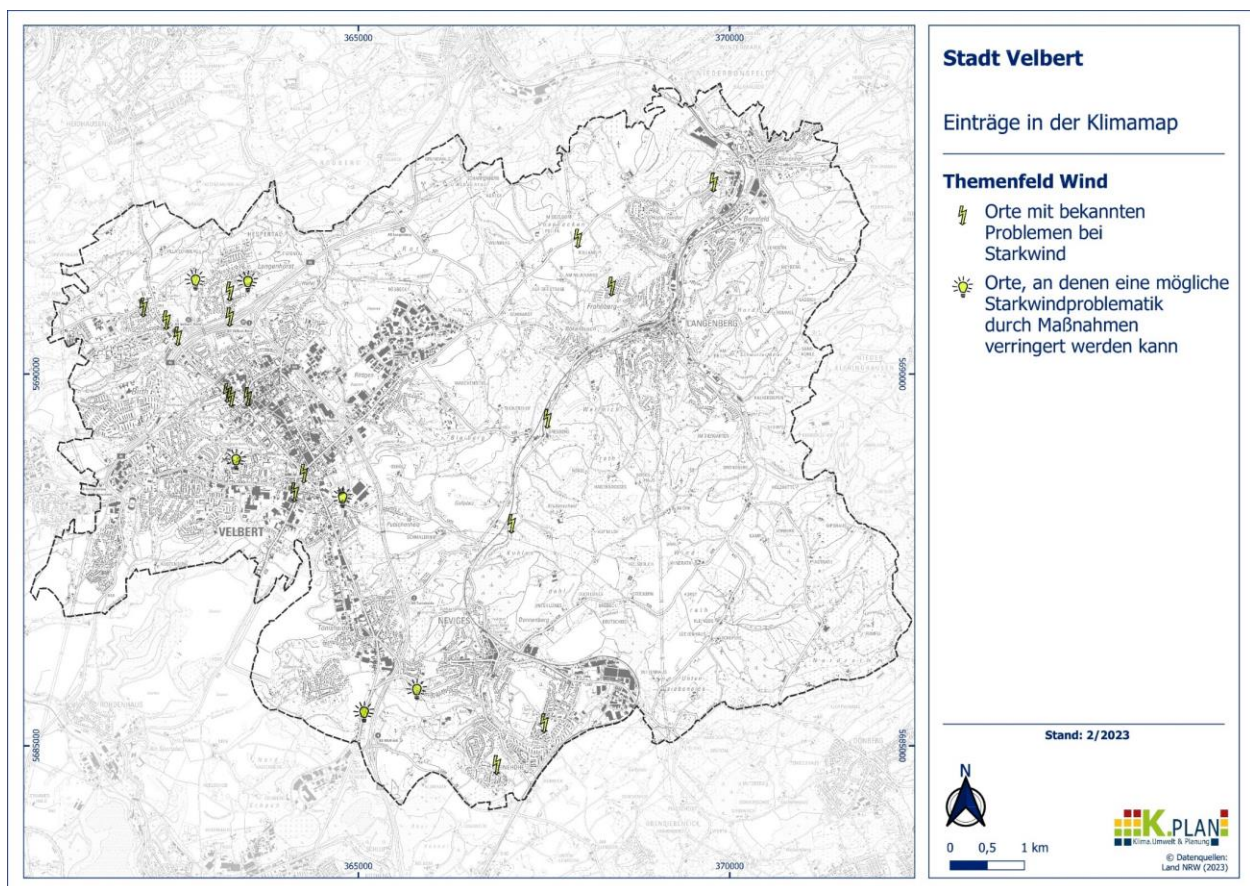


Abb. 4.10 Überblick über die Einträge in die Klimamap zum Thema Wind

Vegetationsdefizite und Maßnahmenvorschläge

Das häufigste Symbol auf der Klimamap Velbert ist der grüne Baum, der als Signatur für Orte dient, an denen Baumpflanzungen gewünscht werden. Dabei ist im Zuge der späteren Umsetzung beispielsweise über die TBV die Machbarkeit von Baumpflanzungen zu klären. Einen Überblick über das gesamte Stadtgebiet zeigt die Abbildung 4.11. Insbesondere in den Stadtteilen Velbert-Mitte und Neviges sehen Bürger:innen Potential für Baumpflanzungen. Dabei geht es nicht nur um die Schattenwirkung von Bäumen, Baumstandorte können auch dem Rückhalt von Wasser oder ganz allgemein zur Aufwertung des Straßenraums dienen.

Die häufigsten Einträge zu Baumstandorten hatten zum Thema den Ersatz für abgeholzte Bäume oder Neupflanzungen von Bäumen in überhitzten Bereichen. Dementsprechend konzentrieren sich die Einträge auf die Siedlungsräume von Velbert. Aber es gibt auch zahlreiche Einträge zu Aufforstungsvorschlägen im Bereich der Waldflächen in Velbert.

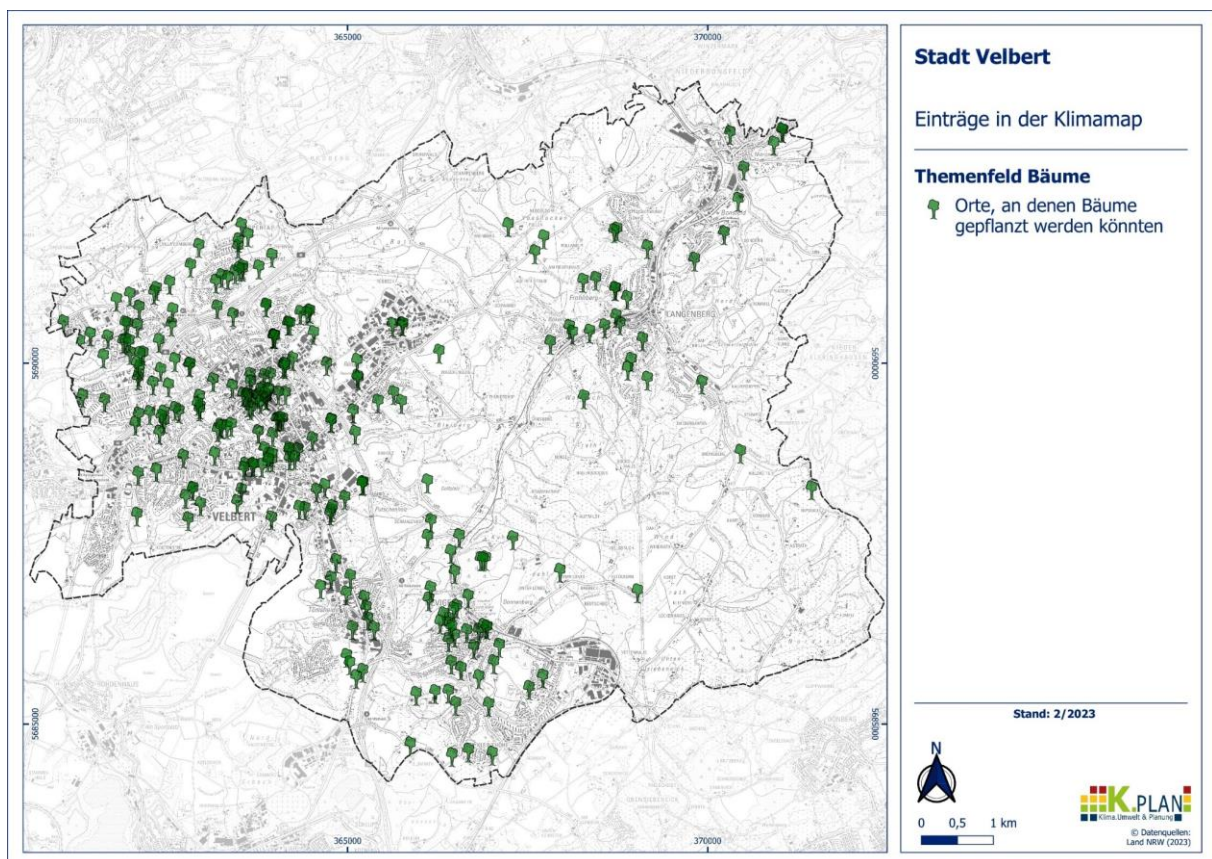


Abb. 4.11 Überblick über die Einträge in die Klimamap zum Thema Bäume

Zusammenfassung: Präferierte Klimafolgenanpassungsmaßnahmen

Häufig genannte Maßnahmenvorschläge sind Baumpflanzungen und die Installation von Verschattungen, um sich vor den Klimafolgen zu schützen und sich an zukünftig höhere Temperaturen anzupassen.

Hitze: Baumpflanzungen (Schattenwurf), Überdachungen (Photovoltaik)

Infolge von Starkregenereignissen kommt es bereits heute schon zu Überschwemmungen und volllaufenden Kellern. Dementsprechend wird vorgeschlagen, dass die Kanäle saniert werden und Regenrückhaltungsmöglichkeiten geschaffen und ausgebaut werden, beispielsweise in Form von Regenrückhaltebecken und Straßengräben.

Überschwemmungen: Regenrückhalt, Kanalsanierungen

Um negative Folgen von Starkwindereignissen wie Baumsturz zu vermeiden, werden verstärkte Baumpflegemaßnahmen sowie Ausgleichspflanzungen empfohlen.

Starkwind: Wind-/Erosionsschutzanpflanzungen (Bäume, Hecken, Sträucher, ...)

Besonders im Bereich Vegetation, Begrünung und Baumpflanzungen werden konkrete Orte und Maßnahmen benannt. Es gibt eine sehr hohe Zahl von Einzelempfehlungen, die bei Neuplanungen in diesen Bereichen auf ihre Wirksamkeit geprüft werden sollten.

Baumpflanzungen: Alleen, Hecken, Wiederaufforstung, Ersatz nach Fällung, Begrünung von Parkflächen, Flächenentsiegelungen.

Weiterer Umgang mit den Vorschlägen

Die aus der Bürgerschaft stammenden Einträge der Klimamap Velbert wurden im weiteren Verlauf der Projektarbeiten an verschiedenen Stellen berücksichtigt. Die Meldungen von Problemen bezüglich Hitze, Wasser und Sturm wurden abgeglichen mit den Ergebnissen aus den klimatischen Betroffenheitsanalysen für Velbert. Hier ergeben sich insbesondere bei den Hitzeusername große Übereinstimmungen mit der Ausweisung der Hitzeareale im Stadtgebiet. Alle Vorschläge für Klimafolgenanpassungsmaßnahmen wurden gesichtet und sind in den Katalog der Maßnahmensteckbriefe eingeflossen.

4.2.2 ERGEBNISSE AUS DER ALLGEMEINEN BÜRGER:INNENUMFRAGE

Nachfolgend werden zunächst zentrale Ergebnisse der Befragung dargestellt. Zu Beginn wird die Stichprobe (Geschlecht, Alter, Beruf, Haushaltsstand, Wohnbereich) beschrieben. Darauf aufbauend werden die Einzelnen in der Befragung fokussierten Themenbereiche analysiert. So wird zu Beginn auf die allgemeine körperliche Belastung durch Hitze sowie Verhaltensweise bei sommerlichen Temperaturen eingegangen, darauffolgend werden Fragen zur Grünflächenversorgung im Wohnumfeld diskutiert. Öffentliche Platzgestaltung sowie Hitzebelastung im Wohn-, Freizeit- und Arbeitsumfeld werden ebenfalls besprochen. Abschließend werden die Ergebnisse bezüglich der gesundheitlichen Vorsorge und Information sowie allgemeine Anmerkungen und Anregungen der Bürgerinnen und Bürger vorgestellt.

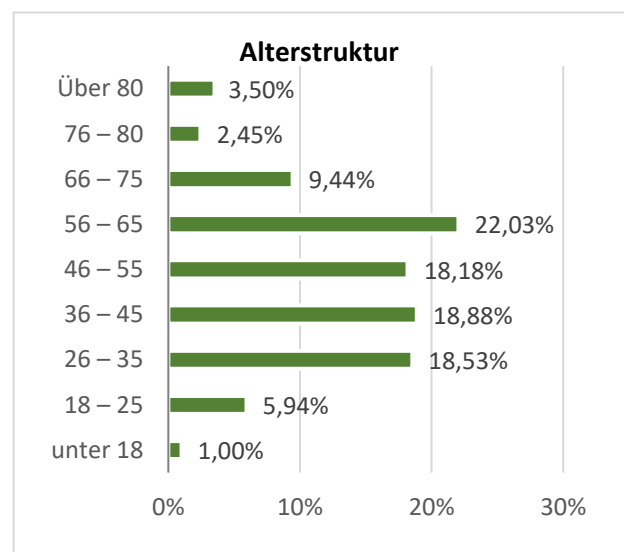


Abb. 4.12 Altersstruktur

1.1.1. Demographische Beschreibung der Stichprobe

Während die Altersgruppen der 26–35-Jährigen (18,53%), 36-45-Jährigen (18,88%), 46-55-Jährigen (18,18%) und 56-65-Jährigen (22,03%) einen ähnlichen Anteil an der Stichprobe aufweisen, sind die Altersgruppen unter 18 (1%), 18-25-Jährige (5,94% TN), 76-80-Jährige (2,45%) und über 80-Jährige (3,50%) in der Umfrage deutlich unterrepräsentiert.

Der Großteil der Antwortenden ist berufstätig (67%). Von den Berufstätigen arbeiten 46% in Velbert und 54% außerhalb der Gemeindegrenzen. Renter:innen bilden 19% der Stichprobe. Die weiteren Gruppen – Studierende (4%), Schüler:innen (1%) und Bezieher:innen von Grundsicherung (2%) sind in der vorliegenden Befragung unterrepräsentiert. Neben diesen demographischen Strukturen ist auch ein Einblick in die räumliche Strukturierung der Stichprobe von Belang. Von den teilnehmenden Velberter Bürger:innen leben 22% in Langenberg, 19% in Neviges und 59% in Velbert-Mitte. 37% der Teilnehmer:innen leben in einem frei stehenden Einfamilienhaus oder einer Doppelhaushälfte, weitere 37% leben in einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus (bis inkl. vier Stockwerke), 18% wohnen in einem Reihenhaushaus und 6% in einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus mit mehr als vier Stockwerken.

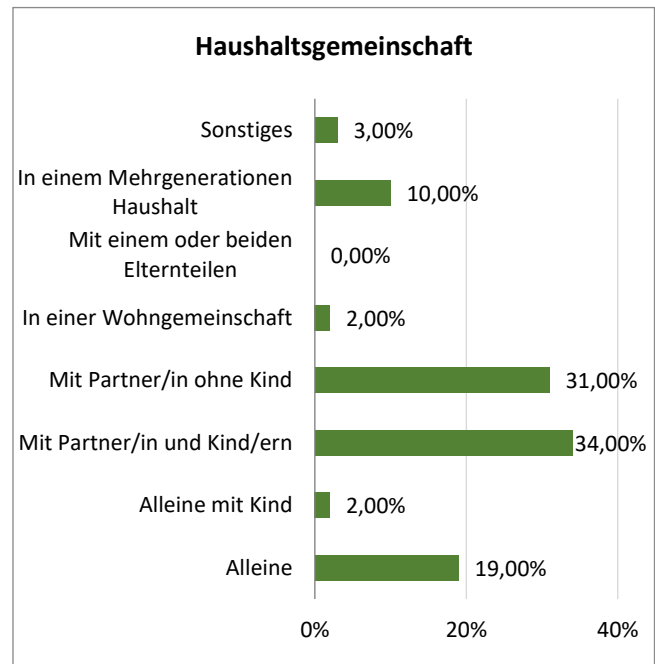


Abb. 4.13 Haushaltsgemeinschaft

Schwerpunktthema Hitze

Die Bürger:innen wurden in der Umfrage nach ihrer persönlichen Einschätzung in Bezug zu Hitzebelastungen befragt. Insgesamt fühlen sich 46% der Antwortenden im Sommer stark durch Hitze belastet, während 31% sich teilweise durch Hitze belastet fühlen. In der eigenen Wohnung oder dem eigenen Haus nimmt die Belastung der Teilnehmer:innen ab. Nur insgesamt 39% geben an, sich in ihrem Wohngebäude von sommerlichen Temperaturen stark belastet zu fühlen.

Bei der Beurteilung der nächtlichen Belastung durch Hitze im Sommer steigt der Wert auf 40%, während jedoch auch der Anteil der stärkeren Betroffenheit (trifft vollkommen zu) auf 18% ansteigt. Die Velberter Bürger:innen wurden darüber hinaus gebeten, die Belastung durch Hitze in der Velberter Innenstadt zu bewerten. Hier wird deutlich, dass über die Hälfte der Antwortenden (33% trifft vollkommen zu, 30% trifft zu) sich in der Velberter Innenstadt durch Hitze im Sommer belastet fühlen. Nur 19% fühlen sich in den Sommermonaten in der Innenstadt gar nicht durch Hitze belastet.

Auch die Belastung am Arbeitsplatz wird höher angegeben als im häuslichen Bereich. Knapp die Hälfte der Personen, die einer Tätigkeit in Velbert nachgehen, fühlen sich am Arbeitsplatz stark durch Hitze belastet. Parallel dazu wurde gefragt, ob bereits eine Auseinandersetzung mit Schutz vor Hitze stattgefunden hat. Über 60% der Antwortenden geben an, dass sie sich mit dem Thema bereits auseinandergesetzt haben.

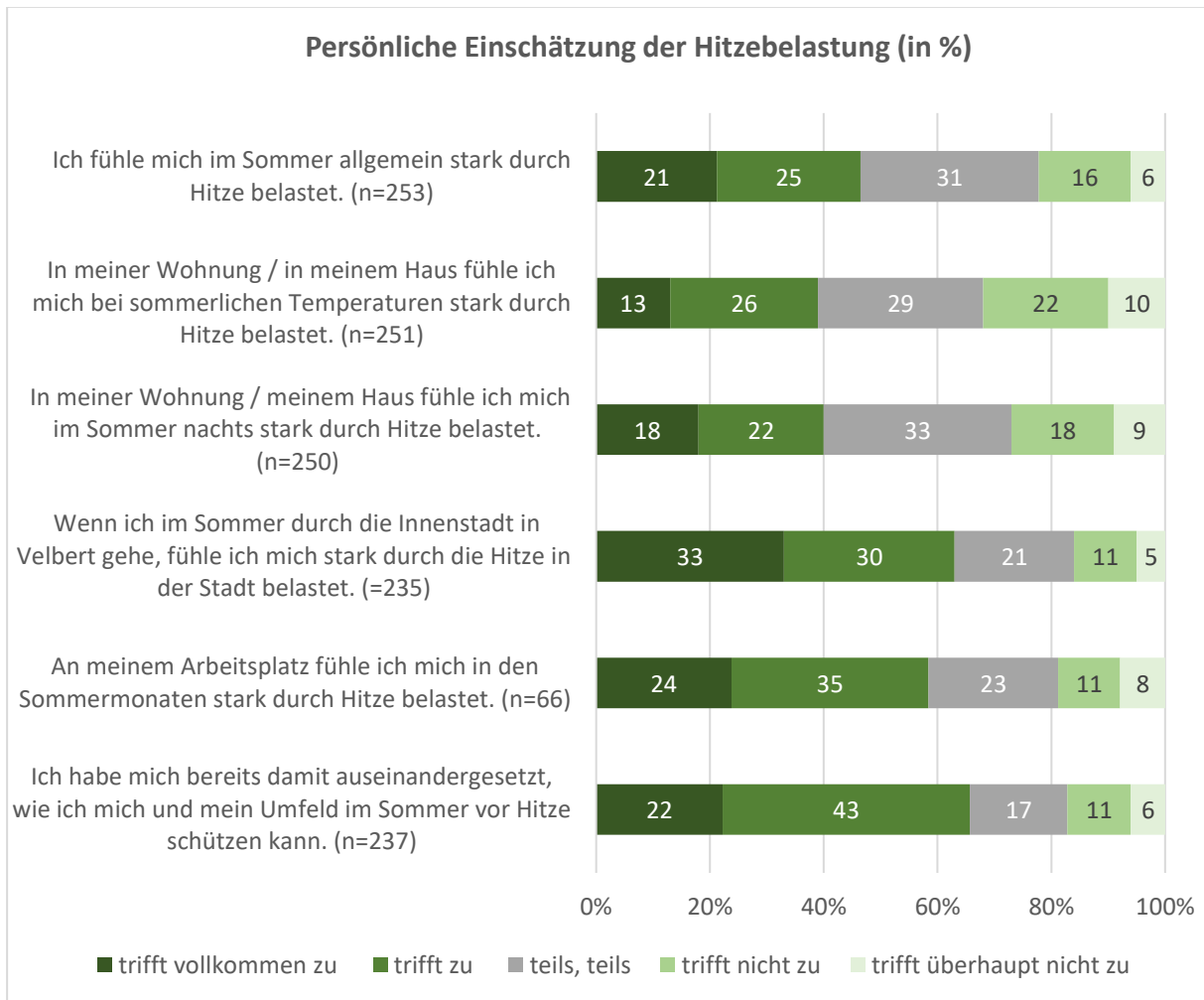


Abb. 4.14 Persönliche Einschätzung der Hitzebelastung

Die Belastung kann neben der räumlichen Perspektive auch vor dem Hintergrund der Alltagsbereiche betrachtet werden. In den Bereichen Arbeit und häuslicher Alltag fielen jeweils 129 bzw. 130 Nennungen. Das Einkaufen (101 Nennungen) und die Freizeitgestaltung (108 Nennungen) werden bei sommerlicher Hitze als zudem belastend empfunden. Verhaltensänderungen der Bürger:innen innerhalb von Hitzeperioden werden vor allem in den Bereichen der Freizeitgestaltung (143 Nennungen) und des häuslichen Alltags (135 Nennungen) genannt.

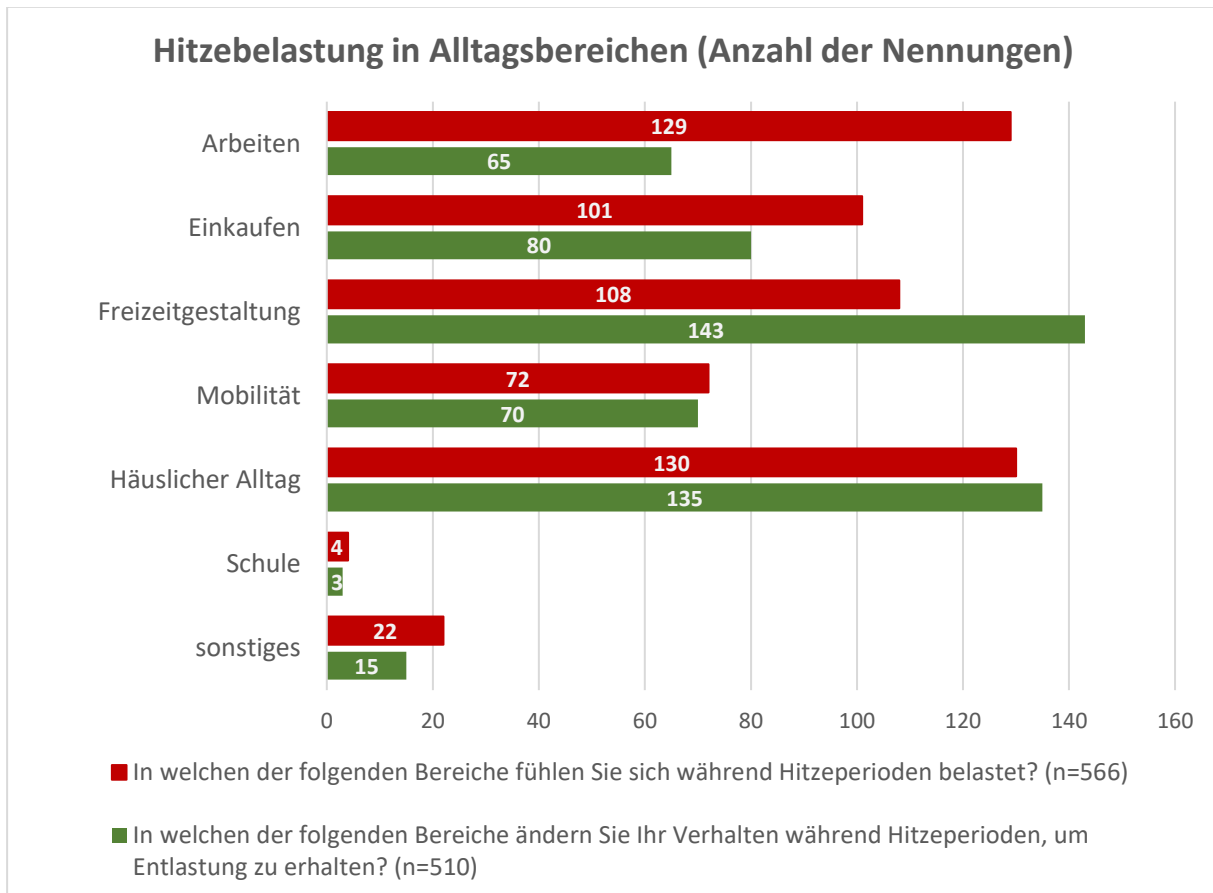


Abb. 4.15 Hitzebelastung in Alltagsbereichen

Darüber hinaus wurden die Bürger:innen befragt, inwiefern Sie Sorge vor zukünftiger Hitzebelastung oder zukünftigen Schäden durch Hitze und Trockenheit haben. Im Allgemeinen haben über 60% der Teilnehmenden Sorge vor zunehmender Hitzebelastung im persönlichen Wohnumfeld. Im Hinblick auf das Arbeitsumfeld geben über 70% der Personen, die in Velbert arbeiten an, dass sie Bedenken vor zunehmender Belastung durch Hitze haben. Dies gilt auch bei mehr als der Hälfte für den Freizeitbereich. Mehr als die Hälfte der antwortenden Bürger:innen haben bereits Erfahrung mit Schäden durch Trockenheit oder Hitze in ihrem direkten Umfeld gemacht. Zudem ist auch die Sorge vor Schäden durch Trockenheit im direkten Wohnumfeld ist mit knapp 75% zustimmenden Antworten ausgeprägt.

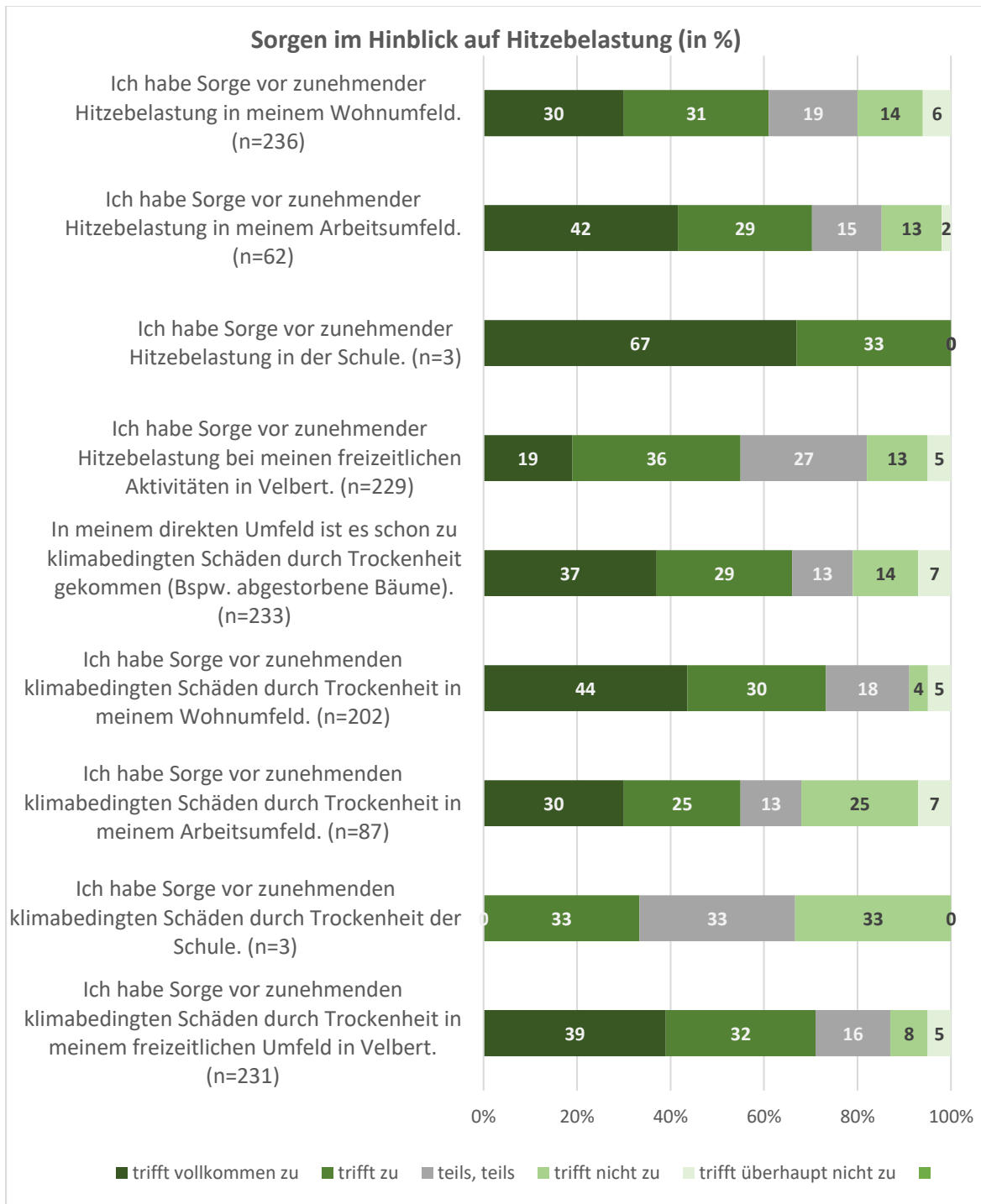


Abb. 4.16 Sorgen in Hinblick auf Hitzebelastung

Die Bürger:innen hatten die Möglichkeit zu bewerten, welche Maßnahmen als Unterstützung in Hitzeperioden gewünscht sind. Allgemein wird deutlich, dass insbesondere Begrünungsmaßnahmen als zentral für die Anpassung an die Hitze angesehen werden. Ebenso werden Maßnahmen im Verkehrsbereich und an Gebäuden oder öffentlichen Plätzen befürwortet. Konkret wurden folgende Themenbereiche genannt: Reduktion der Neuversiegelung, Aufforstung des Großen Feldes, sozialorientierte Stadtentwicklung (Gemeinschaftsgärten, Tiny Forests), Informations- und Beratungsangebote, Bepflanzungen in der Stadt, insbesondere Baumpflanzungen, Anwendung des Schwammstadtprinzips, Wasserspiele und -läufe, Verbot von Schottergärten.

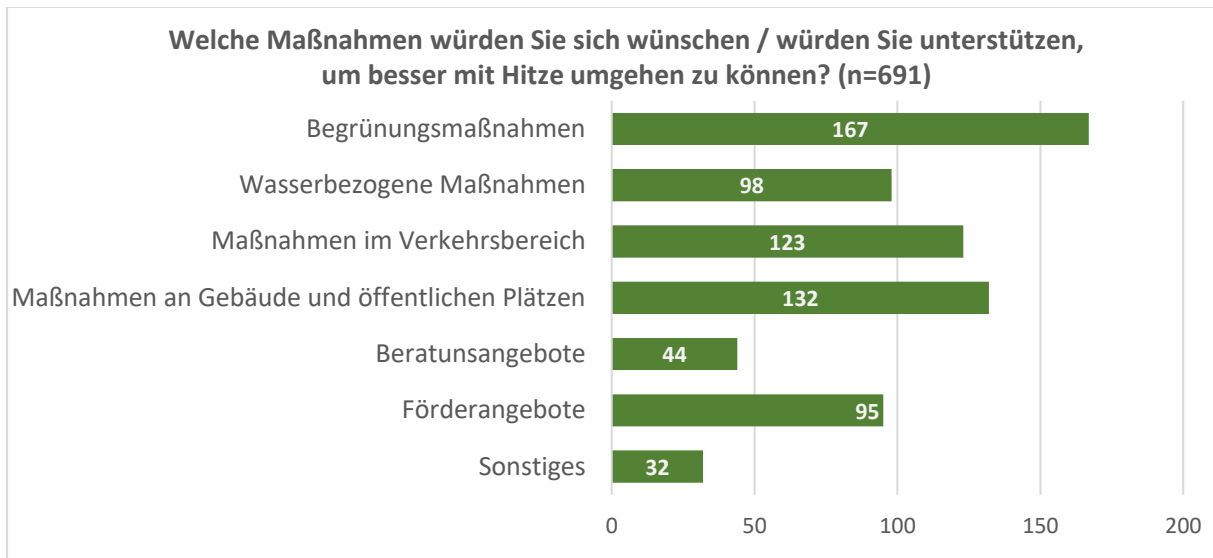


Abb. 4.17 Maßnahmenwünsche Umgang mit Hitze

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Belastung der befragten Bürger:innen durch Hitzeperioden im Sommer stark ausgeprägt ist. Insbesondere in der Innenstadt wird Hitze stark belastend wahrgenommen. Aber auch im Freizeit- sowie Arbeitsbereich führen Hitzetage zu Einschränkungen. Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden hat Sorge vor zukünftigen Hitzebelastungen. Es haben sich schon 60% der Teilnehmer mit dem Thema auseinandergesetzt und schlagen Anpassungsmaßnahmen wie das Schwammstadtprinzip, Wasserspiele oder Begrünung vor.

Schwerpunktthema Starkregen und Überschwemmungen

Neben dem Stressor Hitze wurden die Bürger:innen auch im Hinblick auf die klimatischen Stressoren Starkregen und Überschwemmungen befragt. Zunächst wurden die Teilnehmer:innen gebeten, ihre persönlichen Erfahrungen mit Starkregen und Überschwemmungen in den letzten 10 Jahren mitzuteilen. Insgesamt haben 56% der Personen in Ihrem direkten Umfeld Erfahrungen mit Starkregen oder Überschwemmungen gemacht. Persönlich betroffen durch Starkregen induzierte Schäden waren 51% der Personen. Von Schäden durch Überschwemmungen waren 36% der Personen betroffen.

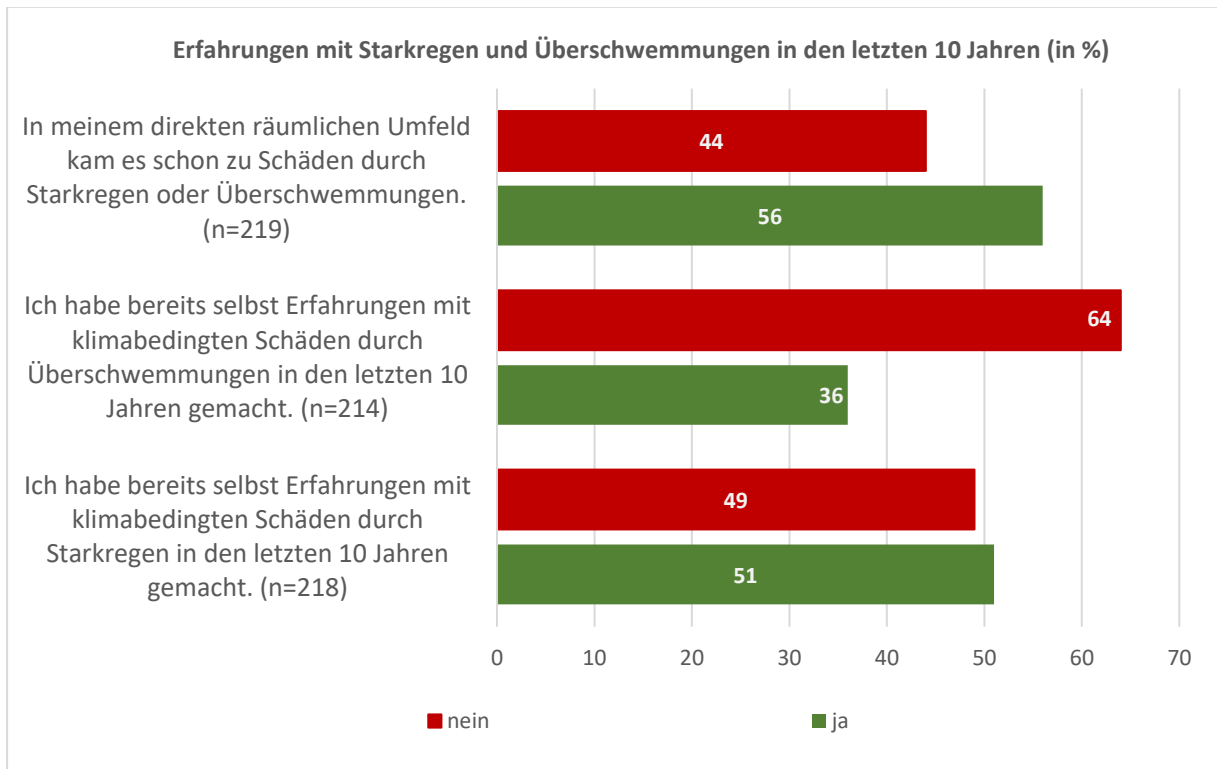


Abb. 4.18 Erfahrungen mit Starkregen und Überschwemmungen in den letzten 10 Jahren (in %)

Weiterhin konnten die Bürger:innen einerseits bewerten, inwiefern sie Sorgen und Bedenken im Hinblick auf Schäden durch Starkregen und Überschwemmungen in unterschiedlichen Bereichen haben sowie andererseits, ob sie sich bereits mit dem Thema des Schutzes vor ebensolchen Schäden auseinandergesetzt haben. Insgesamt schätzen nur 23% Starkregen und Überschwemmungen als für Sie persönlich irrelevant ein. Die größte Sorge bereiten den Bürger:innen Schäden durch Starkregen im eigenen Wohnumfeld (58% der Teilnehmenden). Im Hinblick auf Schäden durch Starkregen im Arbeitsumfeld, dem schulischen Umfeld oder den freizeithlichen Aktivitäten geben knapp die Hälfte der jeweiligen Befragten an, entsprechende Sorge vor Schäden zu haben.

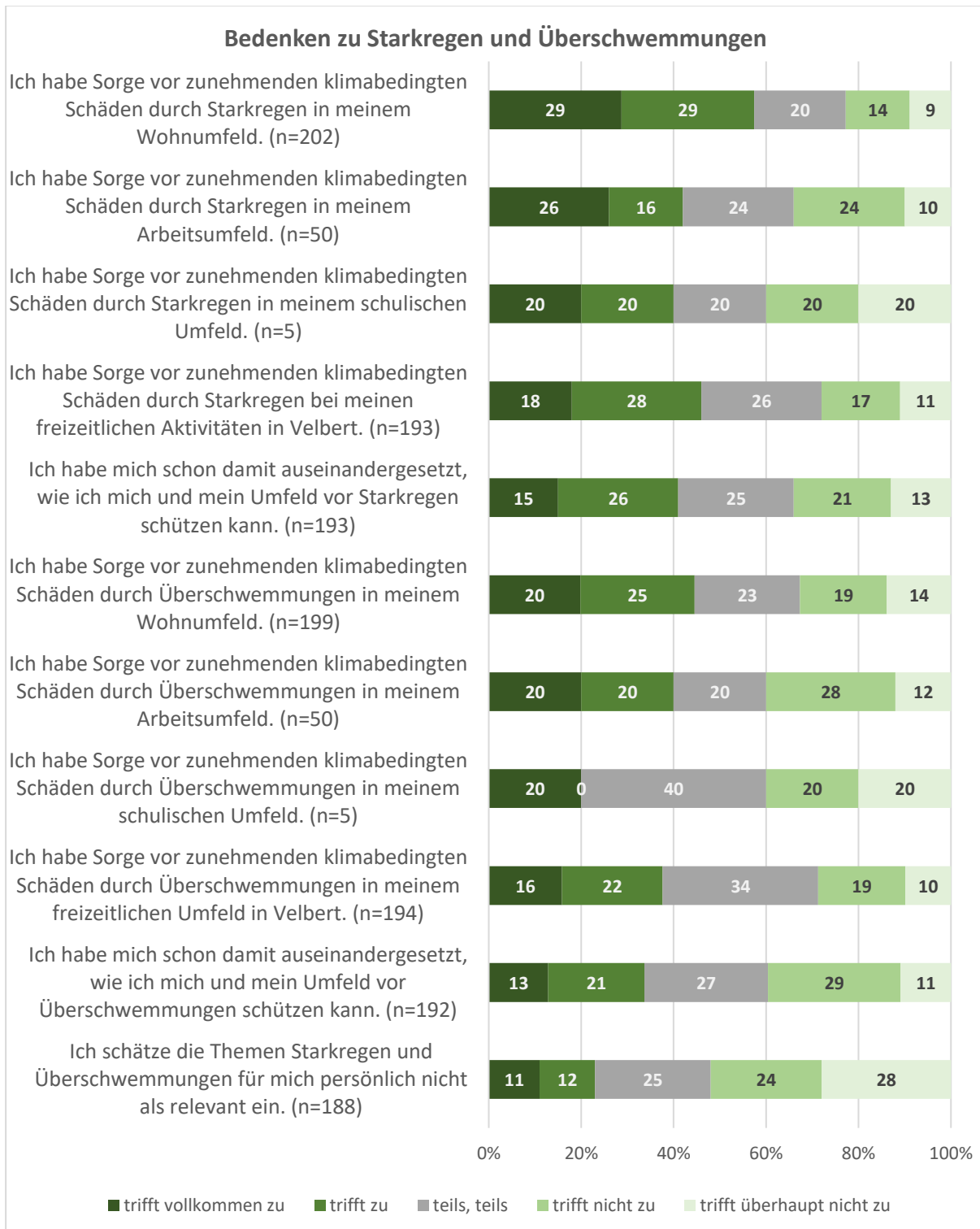


Abb. 4.19 Bedenken zu Starkregen und Überschwemmungen

Auch knapp 40% geben an, sich bereits damit auseinandergesetzt zu haben, wie sie sich und ihr Umfeld vor Starkregen schützen können. Eine potenzielle Zunahme an Überschwemmungen bereiten 45% der Befragten Sorge. Während im Arbeitsumfeld 40% der Antwortenden Sorge vor einer Zunahme haben, gaben für das freizeithliche Umfeld 38% Bedenken an. 34% der Personen haben sich bisher mit Über-

schwemmungsschutz auseinandergesetzt. In allen Bereichen geben mindestens 20 % der Teilnehmenden an, teilweise zuzustimmen – dies gilt sowohl für die Sorgen vor Überschwemmungen als auch für Starkregen.

Hinsichtlich potenzieller Maßnahmen, die Bürger:innen bei der Anpassung unterstützen würden, werden Begrünungs- und Wasserbezogene Maßnahmen am häufigsten gewünscht (über 20 % der Nennungen). Darüber hinaus werden Maßnahmen im Verkehrsbereich (17%) sowie Förderangebote (15%) gewünscht. Auch hier hatten die Bürger:innen die Möglichkeit, eigene Ideen zu kommunizieren. Hauptsächlich wurden Maßnahmenvorschläge in folgenden Themenbereichen genannt: Aufforstung des Großen Feldes, Entsiegelung, weniger Versiegelung, mehr Rückhaltmaßnahmen an Bächen, Schwammstadtprinzip, Notwasserwege, Renaturierung, Förderung von Zisternen, Unterstützung von Privatpersonen, wasserdurchlässiger Straßenbelag.

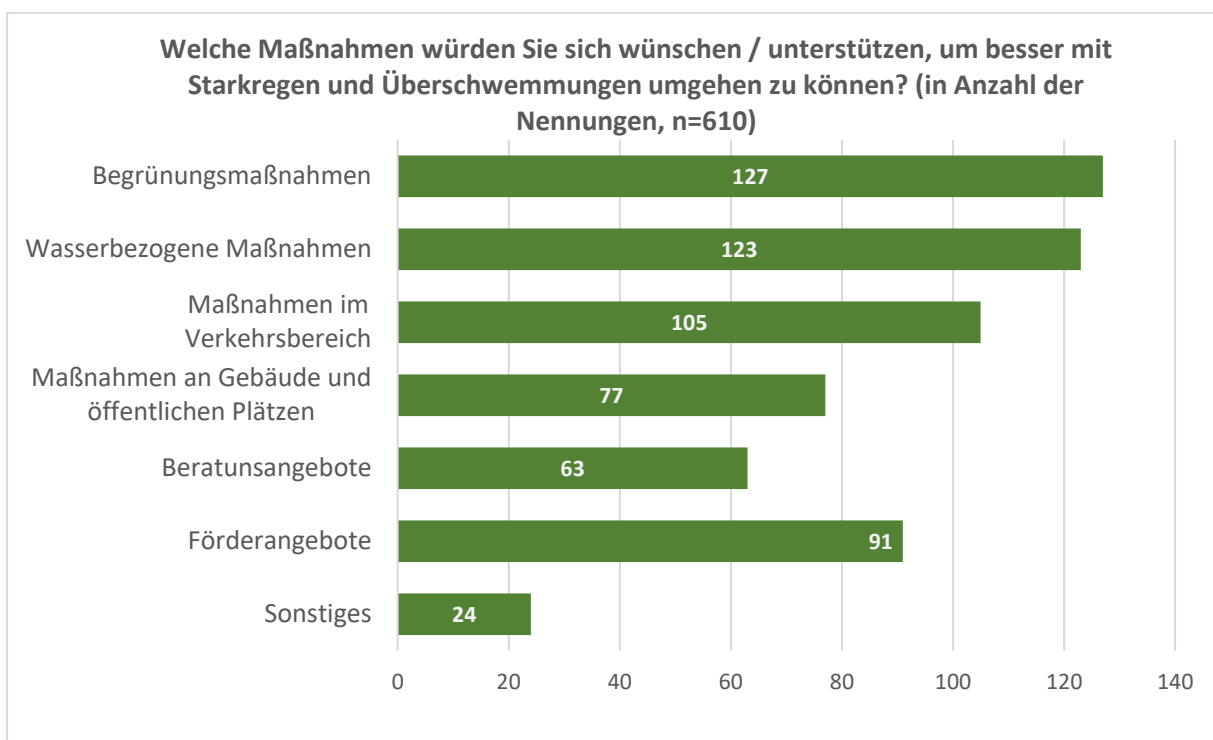


Abb. 4.20 Maßnahmen zum Umgang mit Starkregen

Zusammenfassend ist das Thema Starkregen für rund ein Viertel der Befragten relevant. Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden hat Sorge vor Schäden im eigenen Wohnumfeld durch Starkregen. Die Mehrzahl wünscht sich Begrünungs- und wasserbezogene Maßnahmen, um Starkregenereignissen zu begegnen.

Schwerpunktthema Sturm

Sturm ist insbesondere in waldreichen Gebieten und Mittelgebirgen ein wichtiger klimatischer Stressor. Die teilnehmenden Bürger:innen haben bereits 78% Schäden durch Sturm in ihrem räumlichen Umfeld erlebt. Persönlich betroffen waren bereits 61% der Personen.

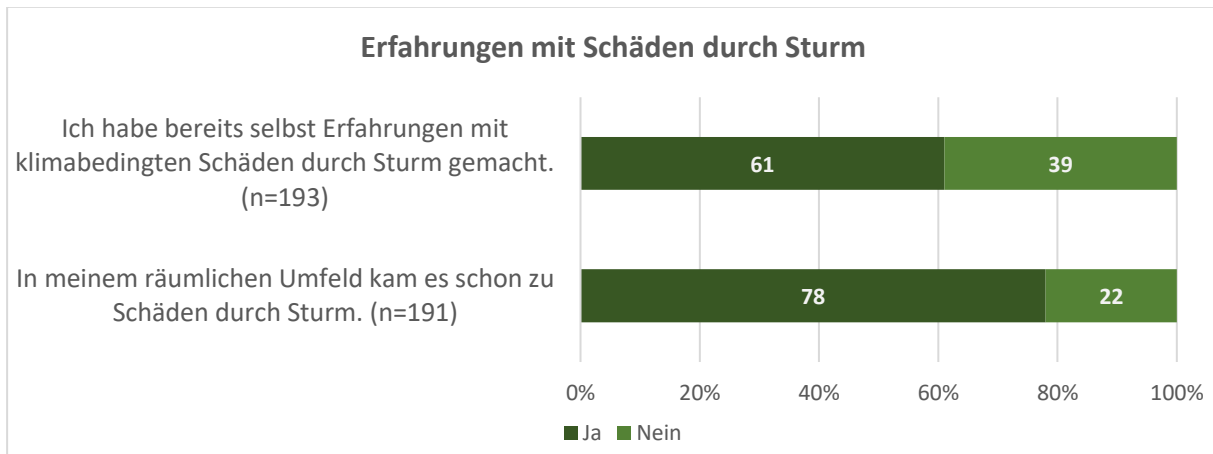


Abb. 4.21 Erfahrungen mit Schäden und Sturm

Diese Erfahrungen spiegeln sich auch in der Sorge vor Schäden durch Sturm wider. So geben rund dreiviertel der Personen an, dass sie Sorge vor Sturmschäden in ihrem Wohnumfeld haben. Knapp 60% im Umfeld der Arbeit und 53% im Freizeitlichen Umfeld. In diesem Bereich scheint außerdem eine höhere Unsicherheit zu herrschen, wie die Betroffenheit aussehen kann, da 27% der Teilnehmenden angeben teilweise Sorge vor Sturmschäden im Freizeitlichen Kontext zu haben.

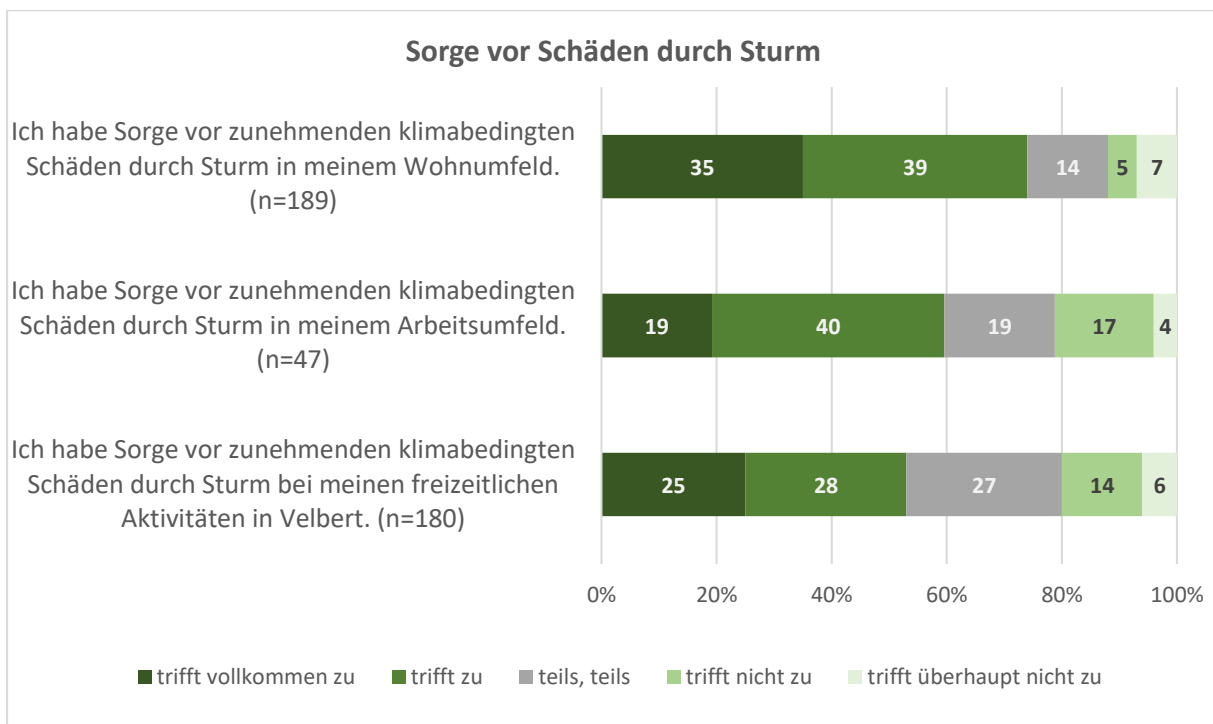


Abb. 4.22 Sorge vor Schäden durch Sturm

Auch in diesem Bereich konnten die Bürger:innen angeben, welche Maßnahmen zur Minderung der Sturmrisiken sich eignen. Hier werden vorrangig Beratungsangebote und Förderangebote gewünscht.

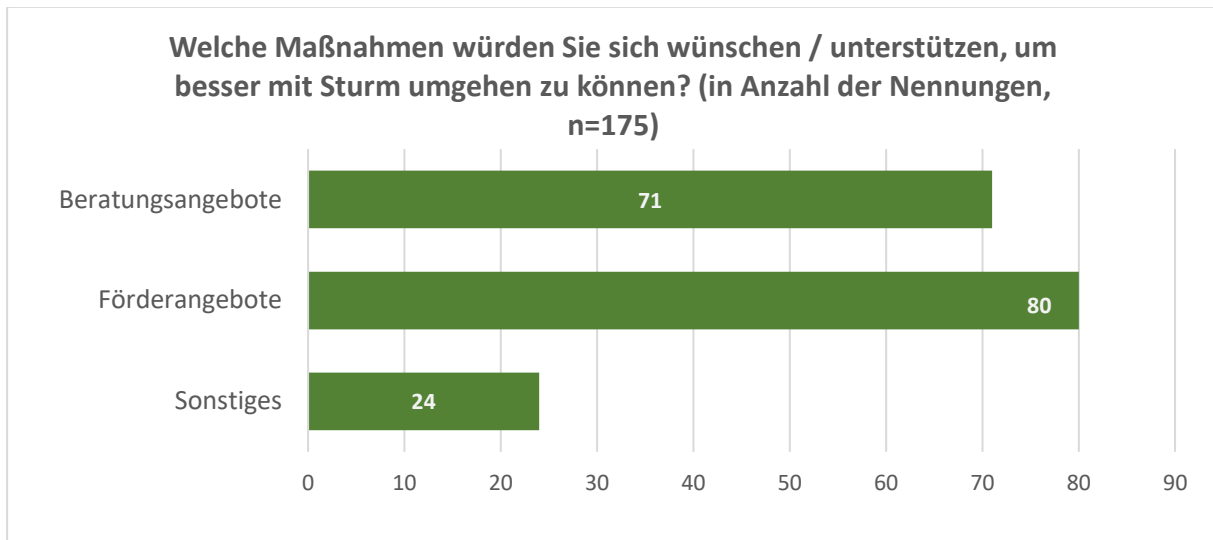


Abb. 4.23 Maßnahmen Umgang mit Sturm

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die überwiegende Mehrheit Erfahrung mit Sturmschäden gemacht hat und mehr als die Hälfte sogar von diesen betroffen waren. Die Sorge vor zukünftigen Sturmschäden ist insbesondere im Arbeitsbereich ausgeprägt. Beratungs- und Förderprogramme werden als Maßnahmen für besseren Umgang mit Sturm bewertet.

Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaanpassung

Nur wenige Personen denken über einen Wohnortswechsel aufgrund einer Klimabelastung nach (5%). Jedoch geben über 50% der Teilnehmenden an, sich mehr damit auseinandersetzen zu wollen, wie sie sich und ihr Umfeld vor Hitze schützen können. Ebenfalls knapp 50% möchten sich mehr mit dem Stressor Starkregen und der Anpassung auseinandersetzen. 44% der teilnehmenden Bürger:innen möchten die Auseinandersetzung mit dem Thema Überschwemmung forcieren. Die größten Informations- und Anpassungsbedarfe aus Sicht der Bürger:innen liegen jedoch im Bereich Sturm und Sturmschäden. Hier möchten knapp 60% eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema betreiben. Insgesamt gilt es auch hier wieder zu berücksichtigen, dass zwischen 25 und 29% der Teilnehmenden angaben, sich mit diesen Themen auseinandersetzen zu wollen. Insgesamt möchten über 70% der Teilnehmenden dazu beitragen, Velbert klimaangepasster zu gestalten.

Folglich liegen hier große Potenziale, die Bürger:innen einerseits besser und mehr zu spezifischen Themen zu informieren und so andererseits die Klimaanpassung in Velbert individuell und gesamtstädtisch voranzutreiben.

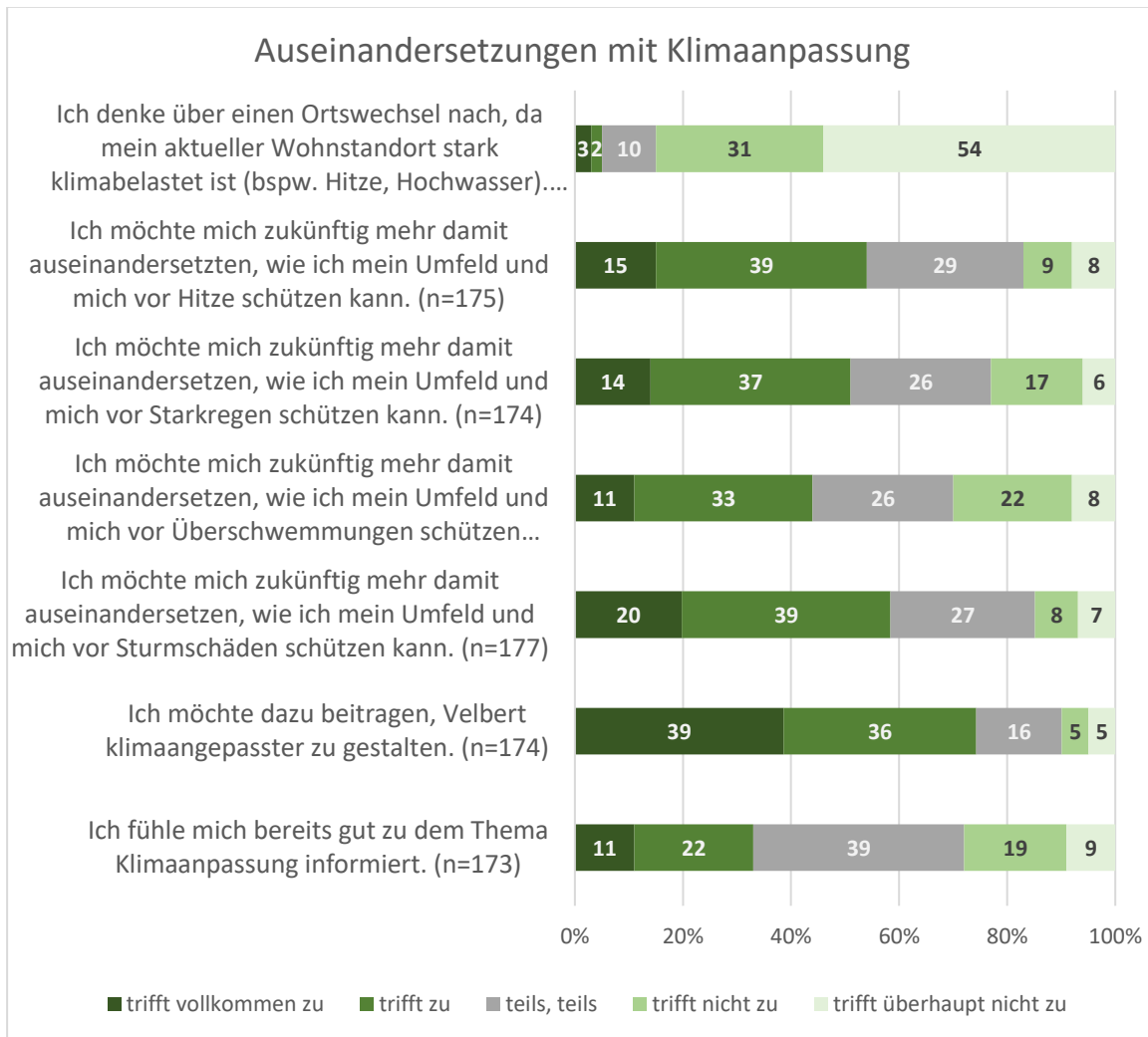


Abb. 4.24 Auseinandersetzung mit Klimaanpassung

Im Hinblick auf die bereits genutzten Medien zur Information bieten alle Informationskanäle Ausbaupotenziale.

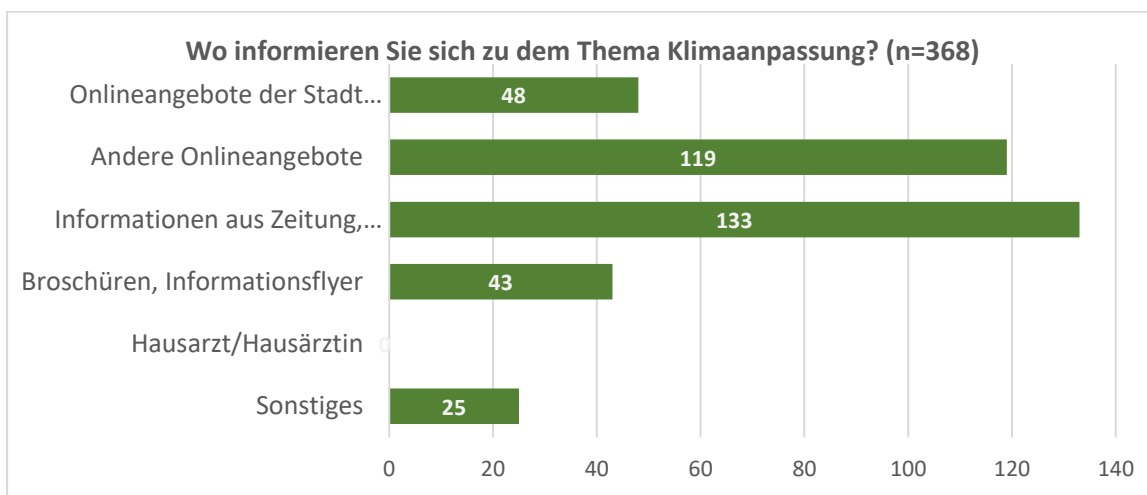


Abb. 4.25 Information zur Klimaanpassung

4.2.3 ERGEBNISSE AUS DER UMFRAGE „VULNERABLE GRUPPEN“

Da vulnerable Personen häufig nicht direkt an Befragungen teilnehmen können, wurde eine Befragung mit Vertreter:innen bzw. Multiplikator:innen durchgeführt. Aufgrund der geringen Teilnehmer:innenzahl (maximal 33) sind die Ergebnisse der Umfrage vor allem als exploratives Ergebnis anzusehen. Darüber hinaus ist bei der Betrachtung der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass die Fragen auf die jeweiligen Institutionen zugeschnitten waren, was bei einzelnen Fragen zu einer geringen Teilnehmer:innenzahl führt.

Der Fragebogen war in folgende Abschnitte untergliedert:

- Einrichtung (Art der Institution? Wie viele Personen werden betreut? Verortung der Institution?)
- Schwerpunktthema Hitze
- Schwerpunktthema Starkregen und Überschwemmungen
- Schwerpunktthema Sturm
- Zukünftiger Umgang mit Klimafolgenanpassung

Der Großteil der Antwortenden arbeitet in einer Einrichtung für Kinderbetreuung oder einer Grundschule. Vertreter:innen von stationären oder ambulanten Einrichtungen belaufen sich auf sechs Personen.

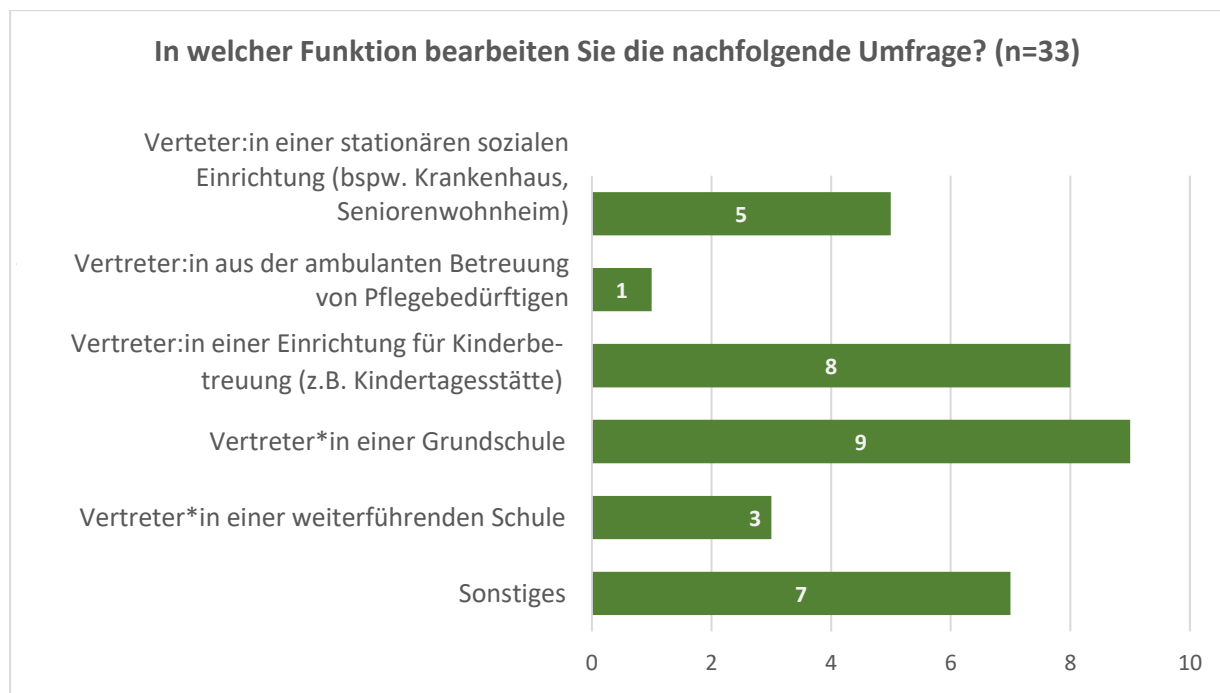


Abb. 4.26 Funktion der Befragten

Schwerpunktthema Hitze

In allen drei Gruppen (stationäre Einrichtung / ambulante Betreuung, Kindergärten, Schulen) wird angegeben, dass die betroffenen Personen häufig Hitzebelastungen ausgesetzt sind. Dies betrifft sowohl Innen- als auch Außenbereiche der Einrichtungen. Nicht nur die jeweilige vulnerable Gruppe ist durch Hitze im Sommer belastet, sondern auch die Mitarbeiter:innen der Einrichtungen. So haben 14 von 22 Multiplikator:innen angegeben, dass die Mitarbeitenden durch Hitze in den Innenräumen belastet sind.

Gleichzeitig haben nur 9 angegeben, dass eine Auseinandersetzung mit dem Schutz vor Hitze bereits durch die Einrichtung erfolgt ist. Dieses Ergebnis wird dadurch unterstrichen, dass einige Einrichtungen schon Anpassungsstrategien entwickelt haben.

Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit zu beschreiben, wie sich Hitzebelastung bei den zu betreuenden Personen äußert (Frage A2). Im Senior:innen- und Krankenbereich schränken demzufolge viele Personen ihre Aktivitäten weitgehend ein, sind von Müdigkeit geplagt und verlassen die Wohnungen (ambulante Pflege) kaum noch. Häufig besteht darüber hinaus die Herausforderung, dass die Wohnungen oder Räume nicht verschattet werden können und sich folglich zunehmend aufheizen. Auch die Mitarbeiter:innen sind von der Hitzebelastung betroffen. Neben den identischen Auswirkungen wie bei den zu betreuenden Personen, kommen bei den Mitarbeiter:innen (Frage A4) häufig noch körperlich belastende Anstrengungen hinzu. Im Bereich der Essenszubereitung in den Großküchen sind die Belastungen aufgrund zusätzlicher Hitzequellen besonders hoch. Im Bereich der Kindergärten und Schulen wird darauf hingewiesen, dass Freispiel kaum mehr möglich ist, da häufig die Schulhofflächen zu heiß werden und nicht verschattet sind. Häufig ist auch kein Sportunterricht in den Außenbereichen möglich. Mehrfach wird formuliert, dass die Konzentrationsfähigkeit und Belastbarkeit von Schüler:innen und Lehrer:innen stark abnimmt und häufige Kopfschmerzen ein Problem sind.

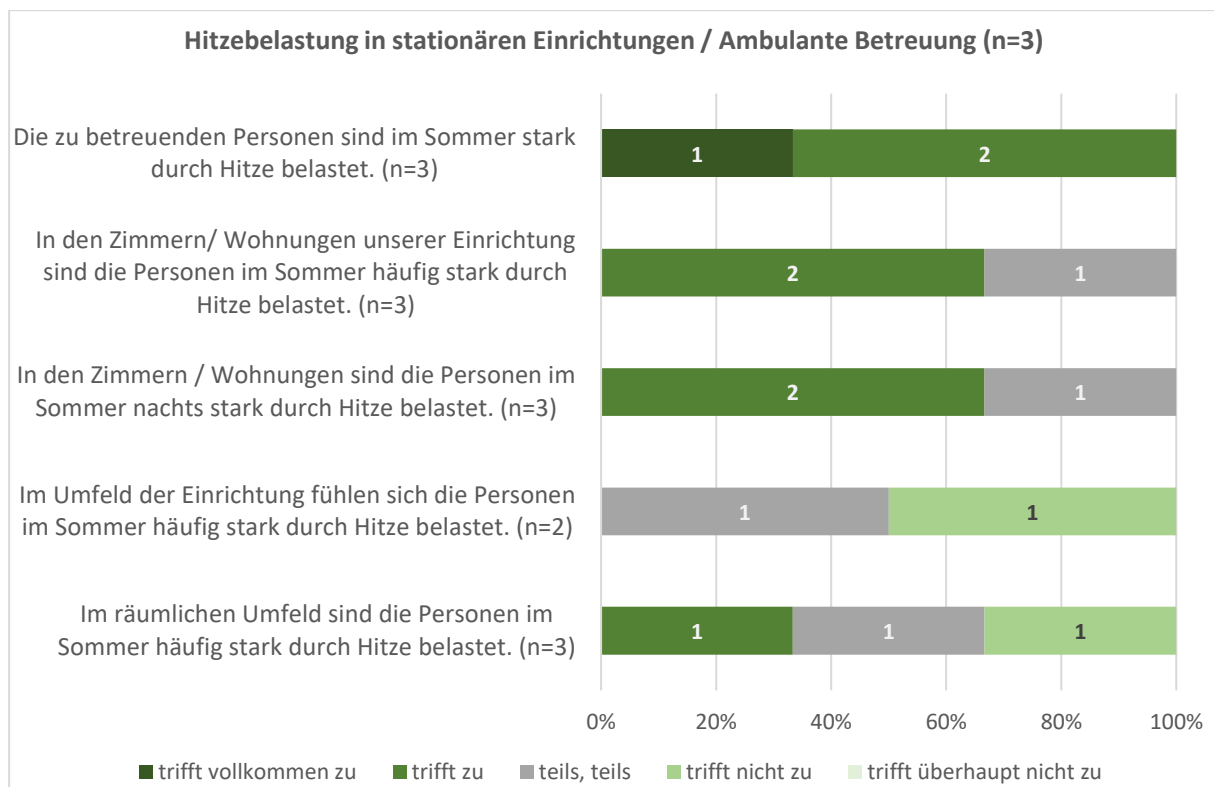


Abb. 4.27 Hitzebelastung in stationären Einrichtungen

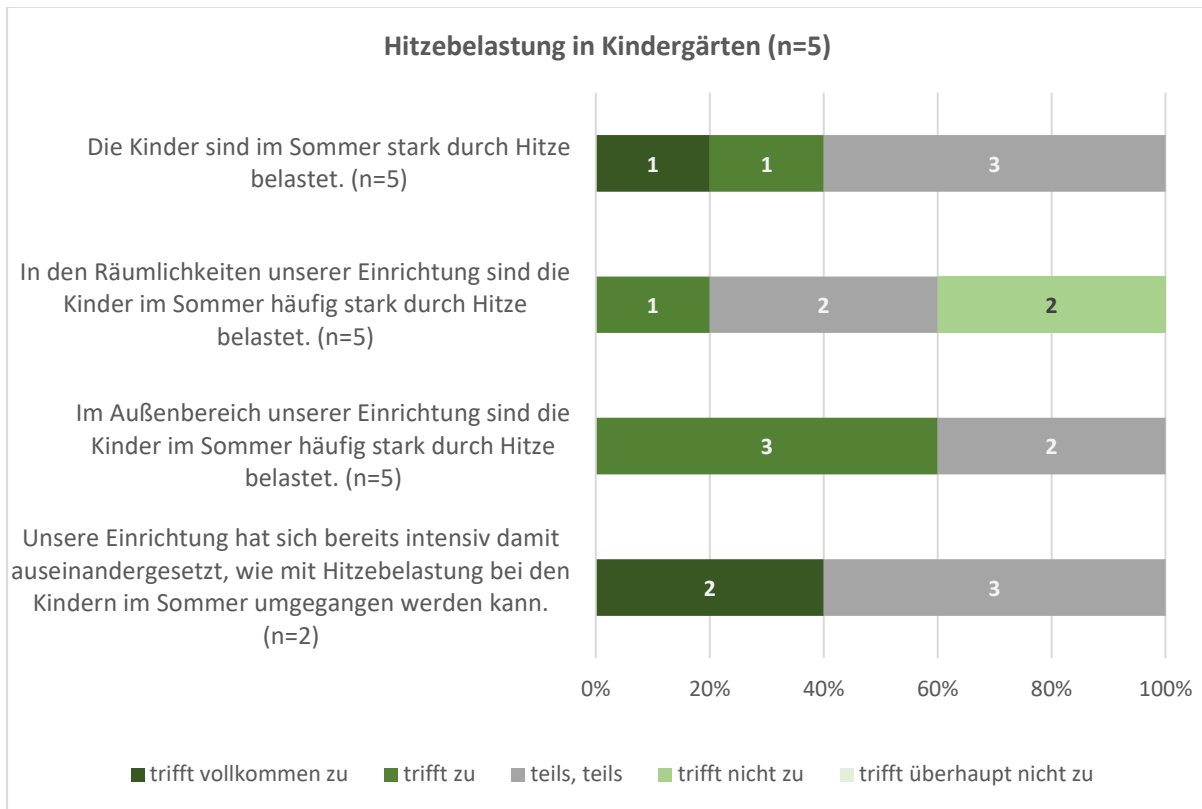


Abb. 4.28 Hitzebelastung in Kindergärten

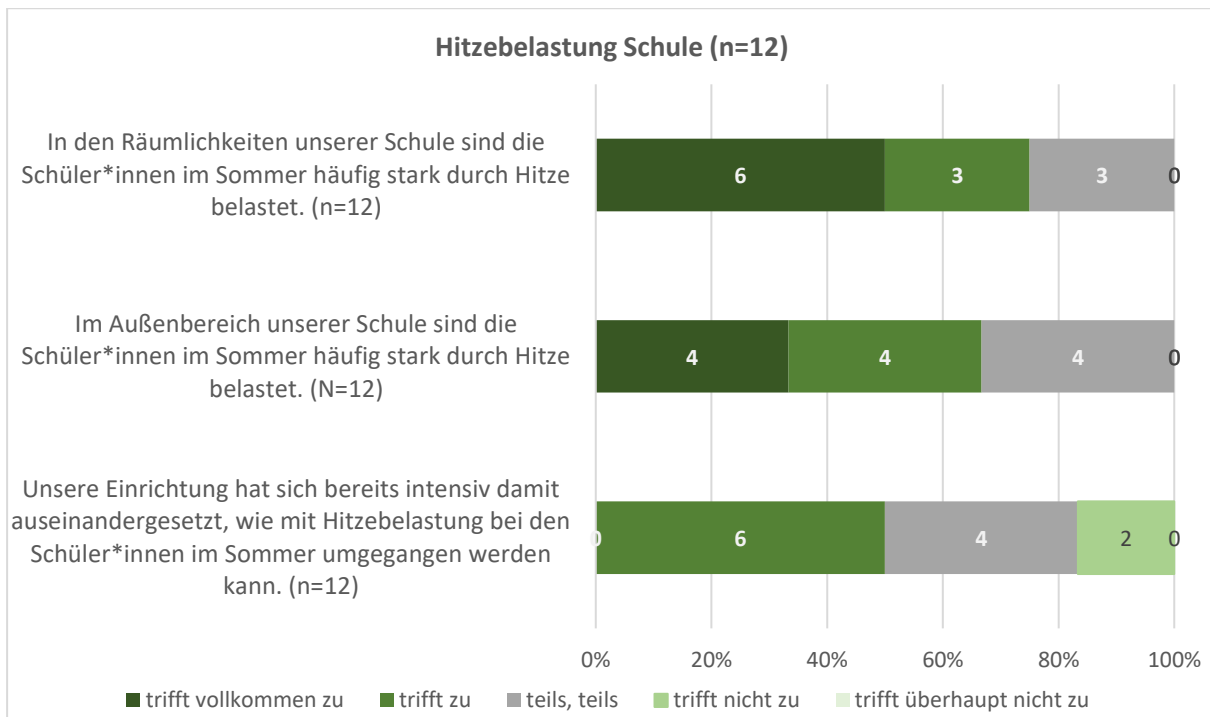


Abb. 4.29 Hitzebelastung Schule

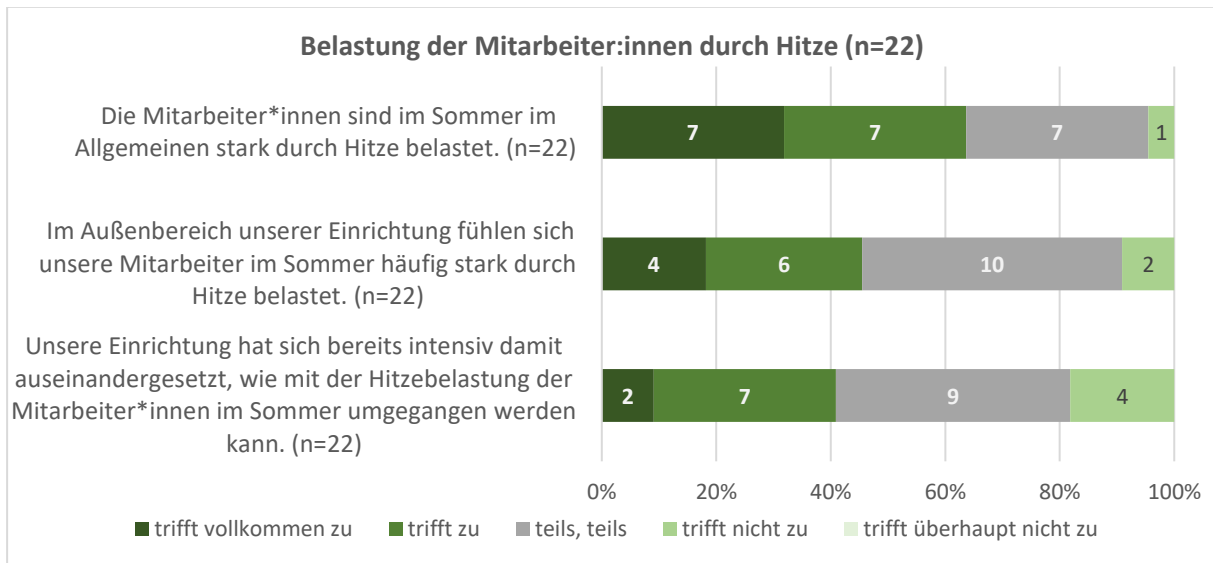


Abb. 4.30 Belastung der Mitarbeiter:innen durch Hitze

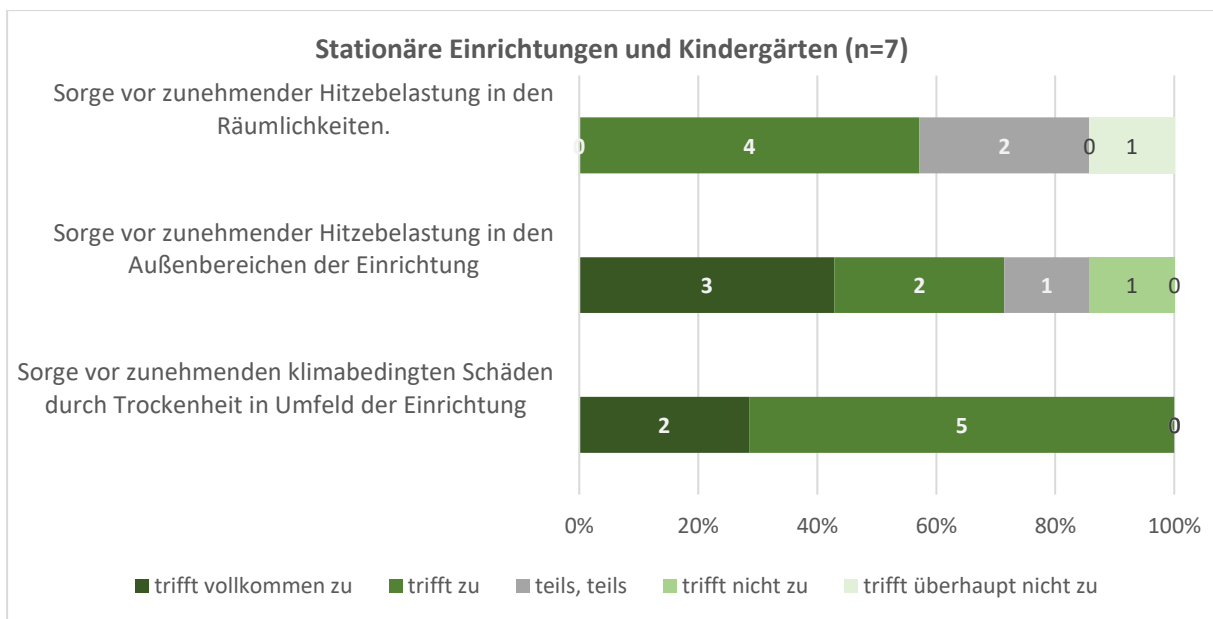


Abb. 4.31 Klimasorgen von stationären Einrichtungen und Kindergärten

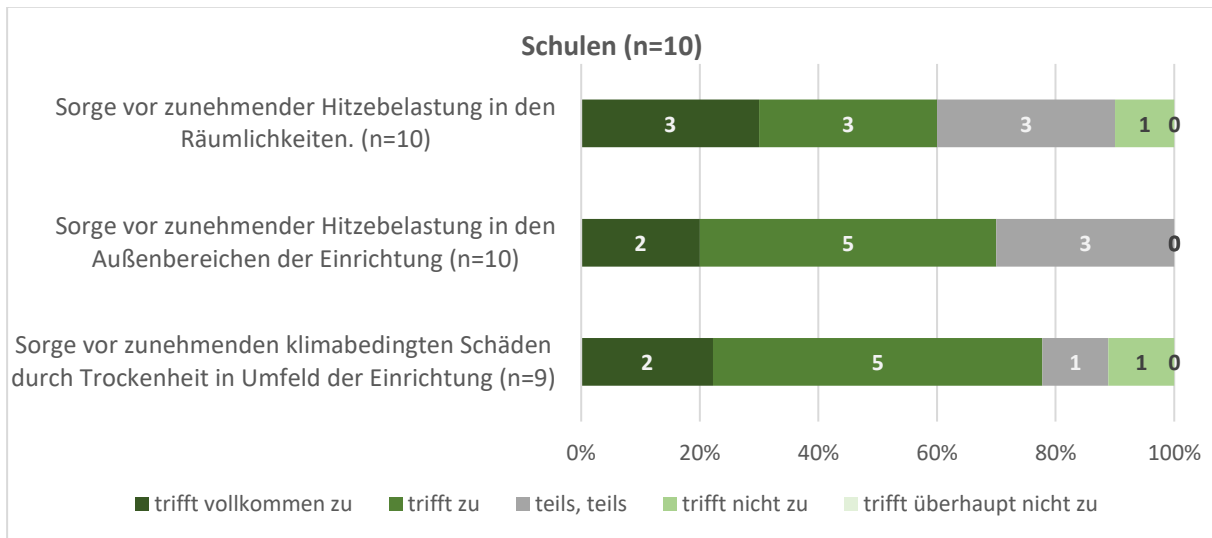


Abb. 4.32 Sorgen vor Hitzebelastung in Schulen

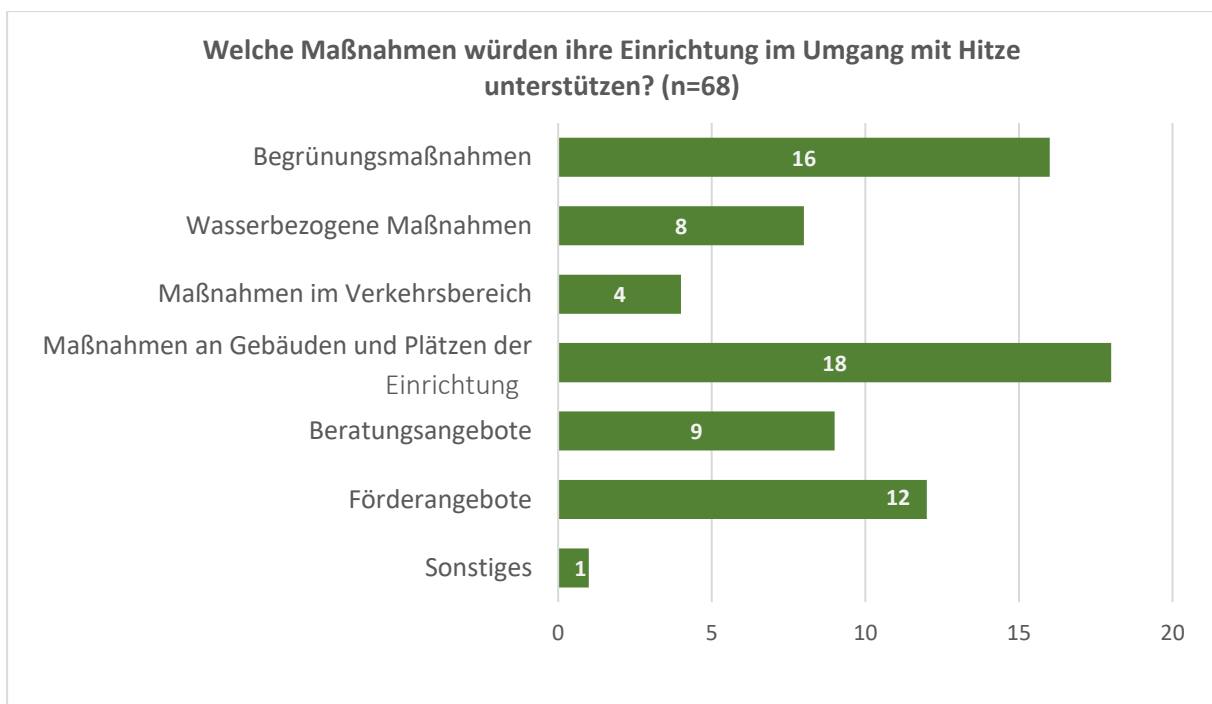


Abb. 4.33 Maßnahmen für den Umgang mit Hitze

Neben den bereits zu spürenden Auswirkungen geben viele der Multiplikator:innen an Sorge vor klimabedingten Schäden und Belastungen durch Hitze zu haben. Um diesen Herausforderungen entgegenzutreten, werden insbesondere Maßnahmen in den Bereichen der Begrünung, Maßnahmen an Gebäuden und Fördermöglichkeiten als relevant angesehen. Als Herausforderungen im Betreuungsbereich werden der notwendige Schutz vor Hautkrebs, Schutz vor Hitzschlag, Schutz vor Überlastung und Erschöpfung, Temperaturen in den Wohnungen (ambulante Pflege), Sensibilisierung der Eltern (Kindergarten, Grundschule), fehlende Verschattung (sowohl an Gebäuden als auch Freiflächen) sowie allgemein die Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit benannt. Hierbei wird deutlich, dass insbesondere Verschattung und Klimatisierung als Möglichkeit zur Hitzereduktion gesehen werden.

Schwerpunktthema Starkregen und Überschwemmungen

Die Akteur:innen wurden gebeten, die Betroffenheiten durch Starkregen und Überschwemmungen ihrer Einrichtungen innerhalb der letzten 10 Jahre zu reflektieren. 12 von 19 Personen geben an, dass im direkten räumlichen Umfeld in den letzten 10 Jahren Schadensfälle durch Starkregen und Überschwemmungen auftraten. Die Einrichtungen selbst waren in 4 Fällen von Überschwemmungen und in 9 Fällen von Schäden durch die Stressoren betroffen. Gleichzeitig schätzten die Multiplikator:innen in 7 Fällen Überschwemmungen als relevanten Stressor für ihre Einrichtung oder Wohnraum ein, während 10 von 19 Personen Starkregen als relevant bewerten.

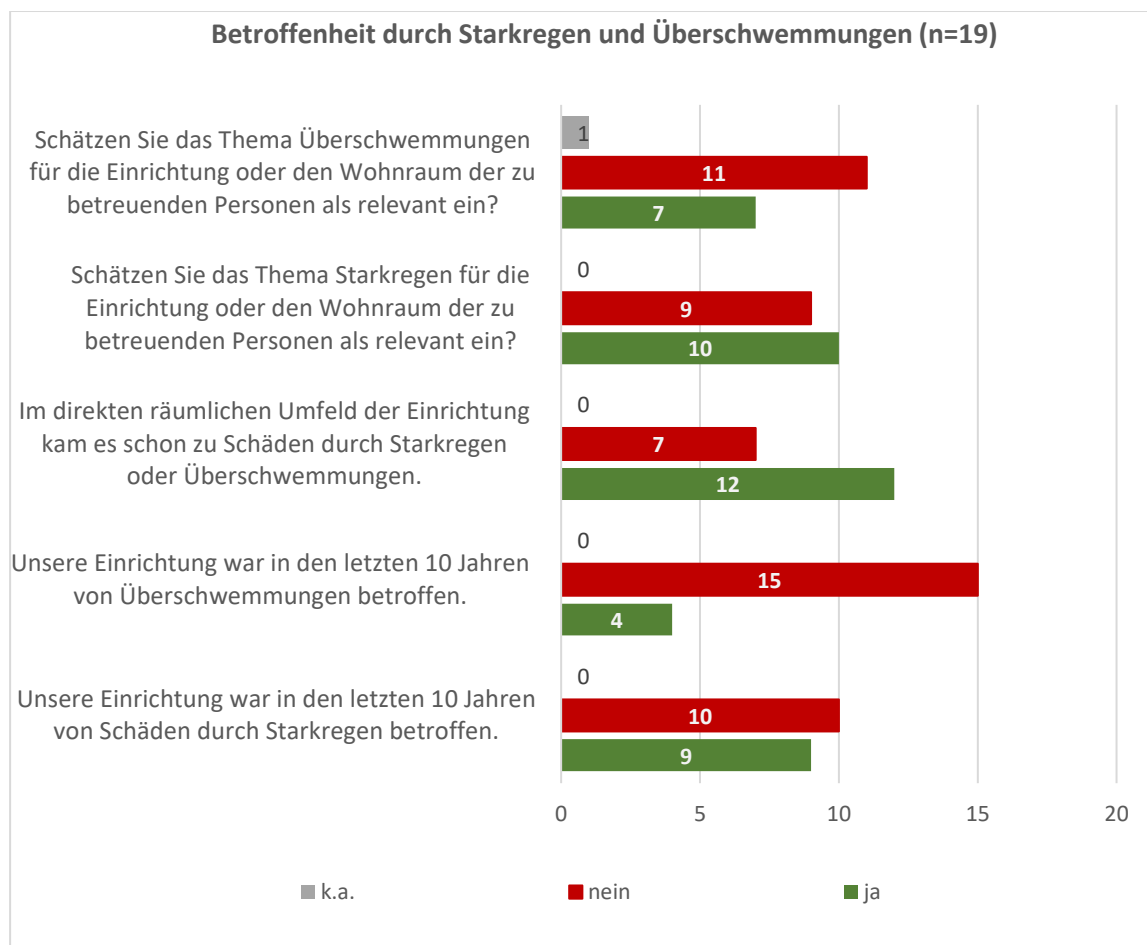


Abb. 4.34 Betroffenheit durch Starkregen und Überschwemmungen

Es wird weiterhin von nur zwei Antwortenden angegeben, dass sich die Einrichtungen bisher damit auseinandergesetzt haben, wie die zu betreuenden Personen und das Personal vor Überschwemmungen geschützt werden können. Gleichzeitig ist die Sorge vor Überschwemmungen vorhanden (6 positive Rückmeldungen). Im Hinblick auf Schäden durch Starkregen zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. 3 Akteur:innen geben an, bereits über Schutzmaßnahmen nachgedacht zu haben, während 7 Sorge vor zunehmenden Schäden durch Starkregen haben.

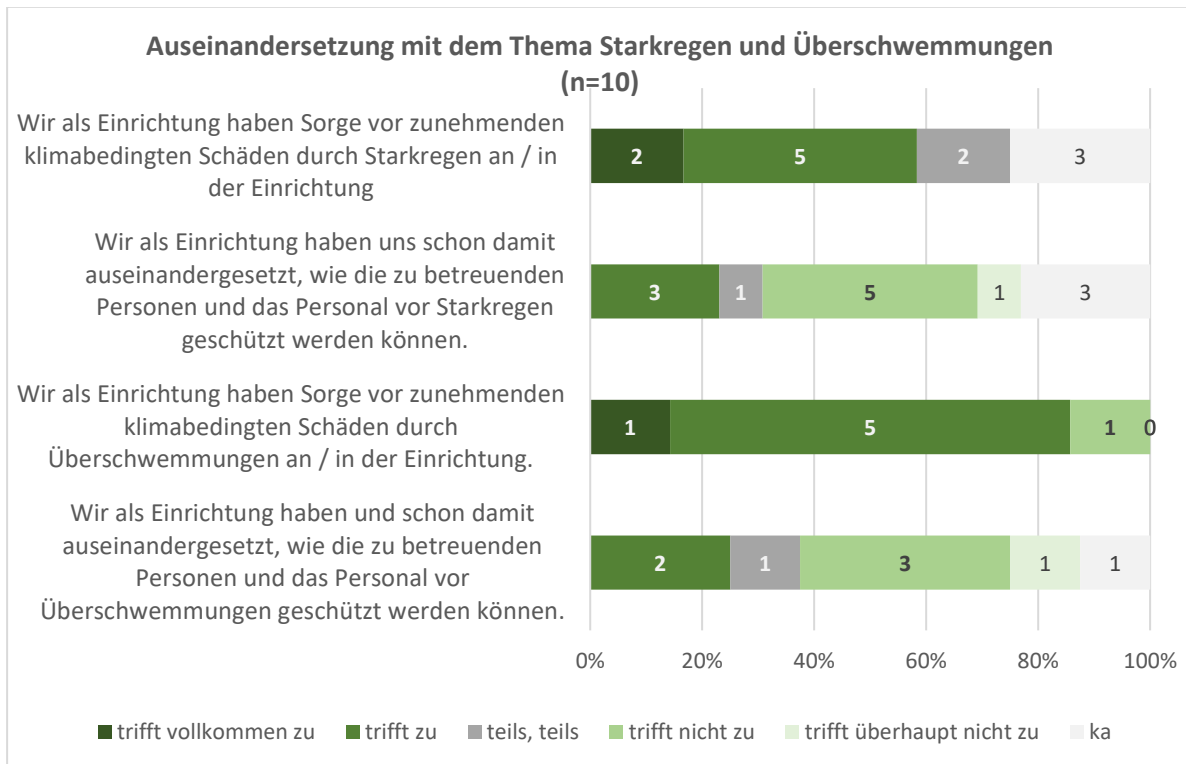


Abb. 4.35 Auseinandersetzung mit dem Thema Starkregen und Überschwemmungen

Um eine Anpassung an die Stressoren Starkregen und Überschwemmungen zu betreiben, werden von den Einrichtungen Unterstützungen im Bereich der wasserbezogenen Maßnahmen als auch den Begrünungsmaßnahmen besonders befürwortet.

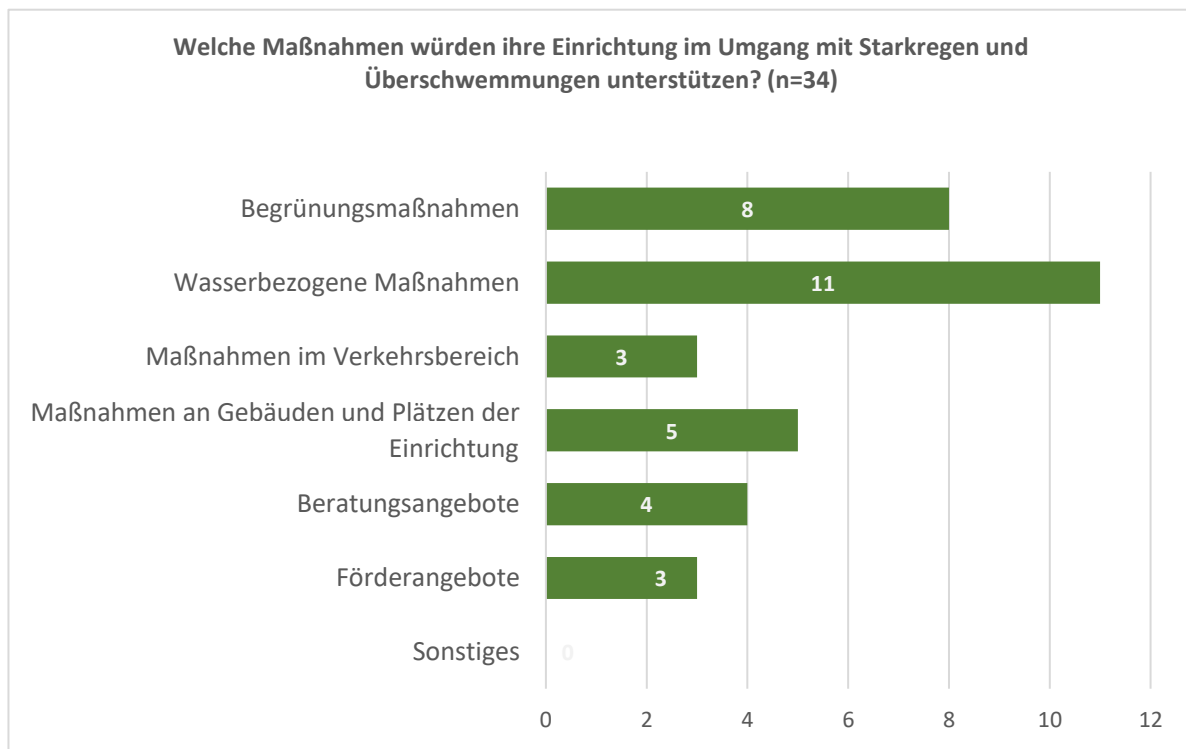


Abb. 4.36 Maßnahmen für den Umgang mit Starkregen und Überschwemmungen

Schwerpunktthema Sturm

Eine Betroffenheit durch Sturm in den Einrichtungen wird bei knapp über 50% der Antwortenden festgestellt. 13 von 19 Multiplikator:innen geben an, dass es im direkten räumlichen Umfeld zu Schäden durch Sturm in den letzten 10 Jahren kam. Für die Einrichtung als relevant schätzen 12 Personen das Thema Sturm ein. Um den Herausforderungen in diesem Bereich begegnen zu können, wünschen sich die Akteur:innen Förder- und Beratungsangebote.

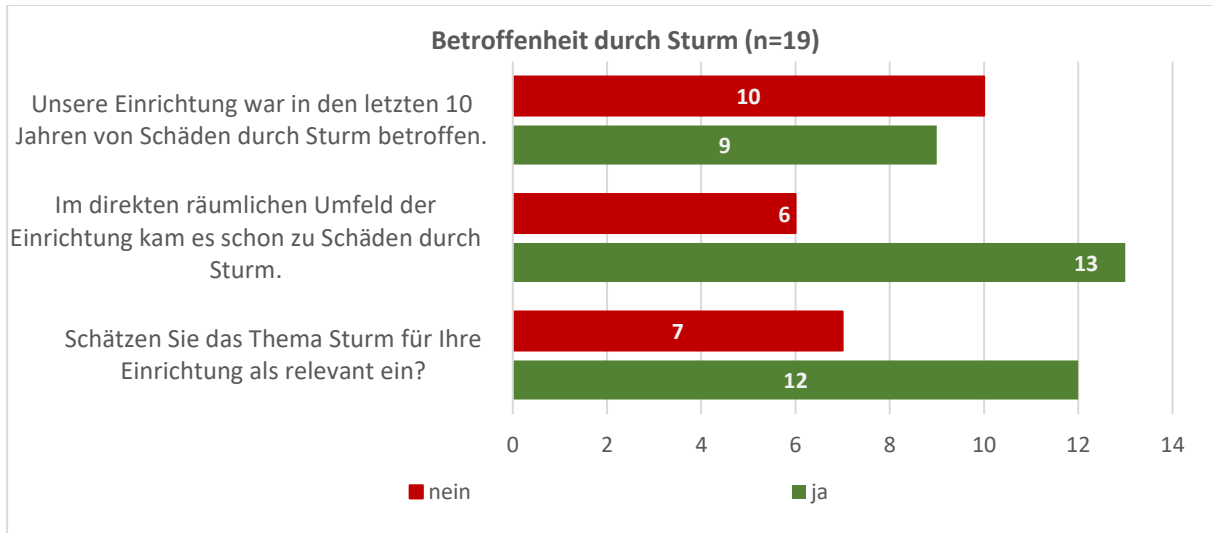


Abb. 4.37 Betroffenheit durch Sturm

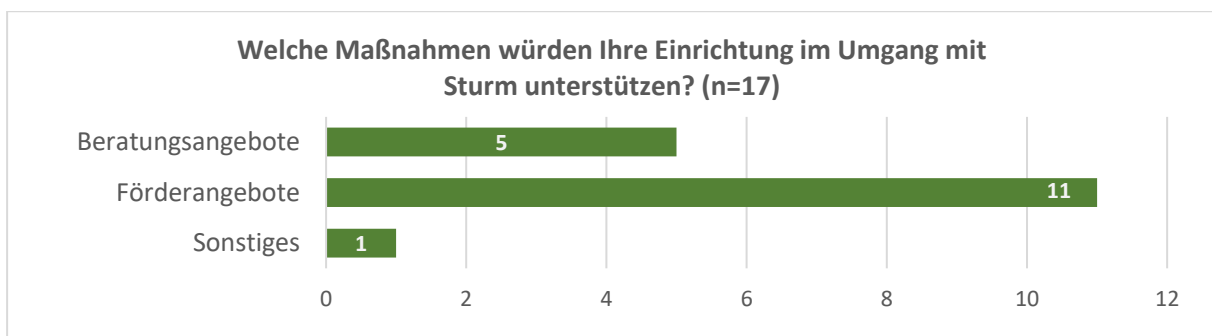


Abb. 4.38 Maßnahmen für den Umgang mit Sturm

Ausblick zukünftiges Handeln der Einrichtungen

Im Hinblick auf zukünftiges Handeln der Einrichtungen geben nahezu alle Multiplikator:innen an, dass ein Ortswechsel außer Frage steht. 10 von 18 geben außerdem an, sich mit dem Schutz vor Hitze intensiver auseinandersetzen zu wollen. Mit den Fragestellungen bzgl. der Anpassung an Starkregen, Überschwemmungen und Sturm gibt nur ein kleiner Teil der Einrichtungen an, dass diese hier eine vertiefte Auseinandersetzung vorsehen. Während 17 von 19 Akteur:innen dazu beitragen wollen, Velbert klimaangepasster zu gestalten, geben nur 2 von diesen an, sich gut über das Thema informiert zu fühlen. Dies unterstreicht ebenfalls die dringende Notwendigkeit weiterer Informationskampagnen. Dieser Punkt wird auch bei den Akteur:innen als zentral angesehen. Die Teilnehmenden konnten abschließend weitere Ideen und Belange äußern. Hier wurde beispielsweise vorgeschlagen, das Thema Klimaanpassung

in vor- und schulische Bildung einzubeziehen, was jedoch die Qualifikation in diesem Bereich bei den Erzieher:innen und Lehrkräften voraussetzt.

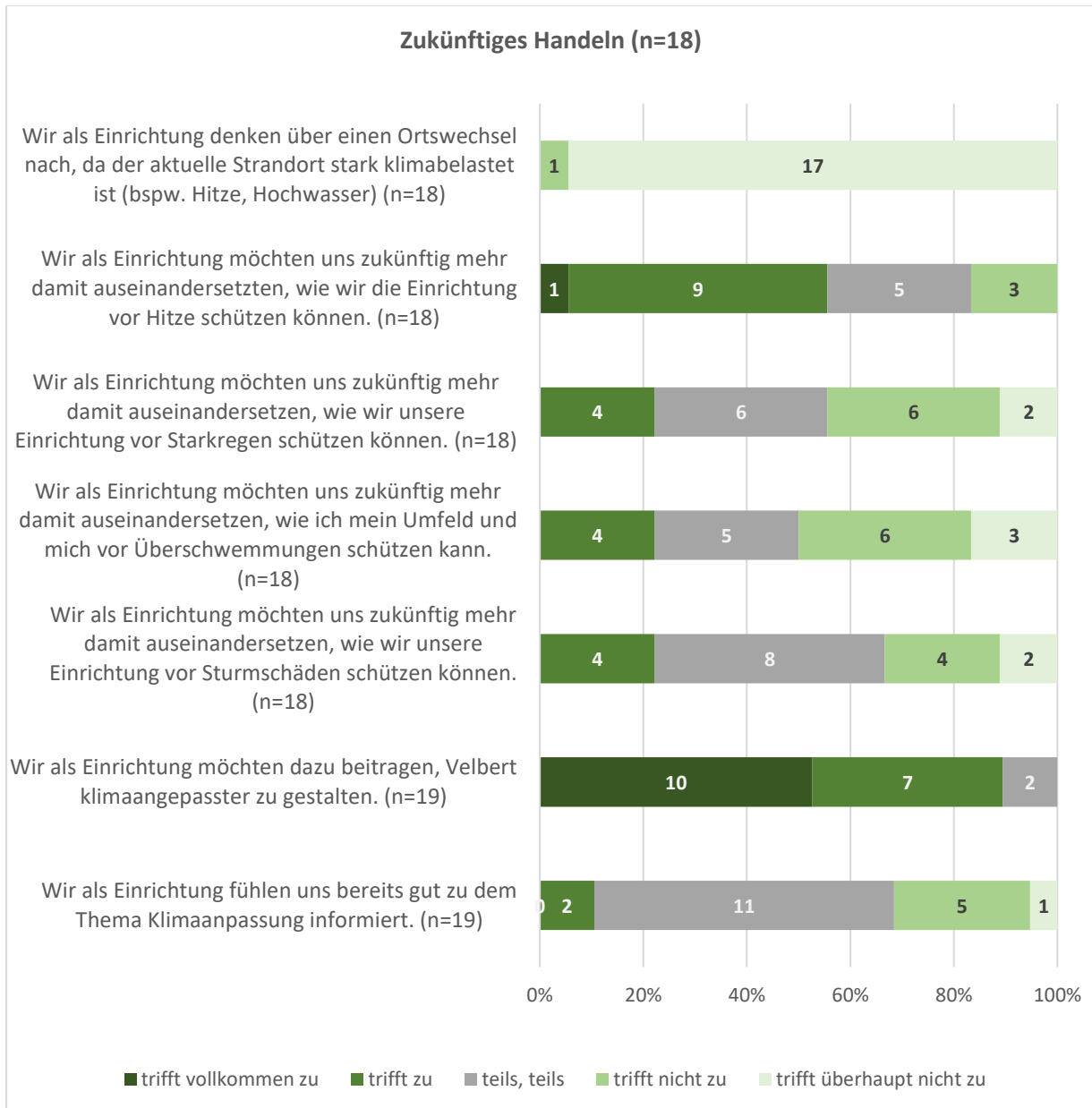


Abb. 4.39 Zukünftiges Handeln von Einrichtungen im Bereich Klimaanpassung

5. MAßNAHMENKATALOGE

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 des Menschen verändern, damit die Anfälligkeit gegenüber Klimafolgen abnimmt.

Anpassungsmaßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene

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 Stadtentwicklung und die Stadtplanung. Anpassungsmaßnahmen für Veränderungen, die sich erst in der Zukunft ergeben, müssen bereits heute beginnen. Freiwerdende 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, Hauswandverschattung, 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 Verhaltens-/ Handlungsebene

Klimafolgenanpassung ist nur gesamtgesellschaftlich zu lösen. Die öffentliche Hand kann Rahmenbedingungen formulieren und als Vorbild wirken. Ein erfolgreiches Vorgehen benötigt aber ein Zusammenwirken aller Kräfte und eine integrierte Herangehensweise. Jede und jeder kann dazu beitragen. Dies erfordert Information, Sensibilisierung, Aktivierung und stärkere Vernetzung, um die Akzeptanz und die Handlungsbereitschaft in Gesellschaft, Politik und Verwaltung zu stärken. Der Umgang mit den Folgen von Überflutung, extremer Trockenheit und Hitze ist standardisiert mitzudenken, beginnend von der Aufwertung von Stadtquartieren und integrierten Stadterneuerung über Anpassung unseres persönlichen Verhaltens bis hin zur Verhaltensvorsorge für besonders betroffene Personengruppen wie z.B. alte und kranke Menschen. Nachhaltige Klimaanpassung erhöht die Lebensqualität.

Der vorliegende Katalog der Anpassungsmaßnahmensteckbriefe soll den erforderlichen Werkzeugkasten für eine nachhaltige Klimafolgenanpassung in der Stadt Velbert bereitstellen. Aus dem Zusammenspiel von „Handlungskarte zur Klimafolgenanpassung“ und „Maßnahmensteckbriefen“ können zukünftig konkrete Anpassungsprojekte entwickelt und deren Nutzen abgeschätzt werden.

Unabhängig von den nachfolgenden Klimafolgenanpassungsmaßnahmen, die in Form von Steckbriefen beschrieben werden, gibt es verschiedene übergeordnete Aspekte, die für viele oder alle Anpassungslösungen eine Rolle spielen:

- Bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist die Zusammenarbeit verschiedener Bereiche innerhalb der Kommune ein entscheidender und das Ergebnis beeinflussender Faktor. In vielen Kommunen finden einzelne planerische Verfahren (z. B. Bauleitplanung, wasserwirtschaftliche Planung) überwiegend getrennt oder zeitlich nachgeschaltet statt. Dementsprechend schwierig ist es, unterschiedliche Belange in die jeweils anderen planerischen Verfahren einzubringen. Insbesondere die Belange derjenigen kommunalen Fachbereiche, die lediglich als Träger öffentlicher Belange in Planungsverfahren eingebunden sind (z. B. Gesundheit), finden im Rahmen der Umsetzung nur selten Berücksichtigung. Durch eine integrierte Zusammenarbeit der planenden und umsetzenden Fachbereiche zu einem möglichst frühen Zeitpunkt der Maßnahmenplanung besteht die Möglichkeit, die verschiedenen Belange frühzeitig zu bündeln, besser untereinander abzuwägen und möglichst in Einklang zu bringen. Mögliche Zielkonflikte von Maßnahmen können durch eine integrierte Planung mit Beteiligung verschiedener Fachbereiche entschärft, sowie Synergien aufgedeckt und genutzt werden. Durch die integrierte Zusammenarbeit verschiedener Planungsbereiche kann der Besprechungsaufwand in den Kommunen zwar anwachsen, letztlich wird die Planungsarbeit durch frühzeitige Absprachen aber erleichtert und qualitativ verbessert. Teilaspekte dieses Hinweises können bei der Stadt Velbert durchaus schon umgesetzt sein.
- Für einige Anpassungslösungen des Handlungskatalogs, wie zum Beispiel Dachbegrünungen oder die Begrünung von Straßenzügen, müssen zuvor die baulich-technischen Voraussetzungen wie Dachstatik oder der Verlauf von Leitungstrassen und Kanälen im Straßenbereich abgeklärt werden. Landesweite Grundlagen wie beispielsweise das Gründachpotenzialkataster des Landes NRW können dazu erste Anhaltspunkte geben.
- Ein effizienter Einsatz von Anpassungslösungen ist nur dann möglich, wenn man in der Lage ist, Bereiche zu identifizieren, in denen ein Handlungsbedarf besteht (z. B. über die Handlungskarte Klimaanpassung), und abzuschätzen, mit welcher Strategie und mit welchem Einsatz ein möglichst hoher Kosten-Nutzen-Quotient erreicht wird. Sollen Auswirkungen einer beabsichtigten Veränderung der Stadtstruktur durch große, komplexe Vorhaben vorausgesagt werden, ist der Einsatz eines numerischen Simulationsmodells eine sinnvolle Lösung.
- Übergeordneter Aspekt für fast alle Anpassungslösungen ist auch die Schaffung eines Bewusstseins für die Umsetzungsbereitschaft von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Neben der Politik sind hier auch die beteiligten Akteur:innen und die Bürgerschaft angesprochen. Diese Überlegungen stellen grundsätzliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen dar und sollten deshalb am Anfang stehen. Neben den öffentlichen Institutionen sind auch die Bürger:innen aufgerufen, sich in Zukunft verstärkt mit den Fragen des Klimawandels und den Möglichkeiten zur Anpassung im eigenen Umfeld zu engagieren. Bürgerinnen und Bürger treffen Entscheidungen in ihrem privaten Umfeld und können somit einen wichtigen Beitrag zur Klimafolgenanpassung leisten. Das eigene Haus, der eigene Garten und angrenzende Bereiche bieten dazu ein großes Betätigungsfeld. Nicht zuletzt auch gewerbliche und industrielle Investoren können durch ihre raumbestimmenden Entscheidungen einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Anpassungsprozesses beisteuern. Daher sind die Information und aktive Beteiligung von Akteur:innen, Bür-

ger:innen sowie von privaten Einrichtungen an den Planungen und Umsetzungen für eine klimaangepasste Stadt besonders wichtig. Ziele dieser Maßnahmen sind neben der Informationsvermittlung vor allem der aktive Einbezug der Beteiligten in Planung und Umsetzung.

- Nicht an jedem Ort innerhalb eines Siedlungsgebietes ist es aus stadtklimatischer Sicht sinnvoll, Begrünungen vorzunehmen. Zusätzlich spielt die Art der Begrünung eine große Rolle. Beispielsweise ist bei Bäumen ihre Gestalt von entscheidender Bedeutung: Bäume mit breiten, tief ansetzenden Kronen können Frischluftschneisen beeinträchtigen und somit zumindest örtlich einen negativen Effekt bewirken. Gleiches gilt für breite Strauchbeete mit relativ hochwachsenden Bodendeckern und Hecken, die ebenfalls eine Barriere für schwache Luftströmungen darstellen könnten, wenn sie andererseits auch eine günstige Staubfilterwirkung aufweisen. Das Spektrum an Arten und innerartlichen Sippen bei Begrünungsmaßnahmen in Siedlungen umfasst ein breit gefächertes Inventar, das von heimischen Waldbäumen und Heckensträuchern bis hin zu gärtnerisch generierten Sorten gebietsfremder bis exotischer Gehölzarten reicht. Aufgrund der sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen kann nun der Biotop- und Artenschutz bei Begrünungen eine eminentere Position einnehmen, nicht zuletzt, weil die Bedeutung von Siedlungsgebieten für diesen erkannt wurde und die Artenvielfalt von der Vielfalt an urbanen Biotopen profitiert. Hingegen ist außerhalb durch die hochgradig intensivierte Landwirtschaft für viele Arten keine Überlebenschance gegeben. Grundsätzlich sollten die Begrünungselemente in erster Linie der thermischen und der lufthygienischen Komponente des Stadtklimas dienlich sein. Um dem Biodiversitätsschutz entgegenzukommen, sollte dann die Schnittmenge mit entsprechenden Arten gesucht werden. Dabei muss die ökologische Anpassung an den Ist-Zustand und gleichzeitig an die anzustrebende Klimafolgenanpassung erfolgen. Ein grundsätzliches Patentrezept existiert allerdings nicht, welches eine Allgemeingültigkeit für alle Standortsituationen selbst bei sonst maximaler Vergleichbarkeit versprechen kann. Hinzu kommt, dass bestimmte Eigenschaften von Pflanzen, die als geeignet erscheinen, andererseits hinsichtlich eines anderen Klimafaktors wiederum ungünstig sein können. So sind Bäume mit großflächigen Blättern als Feinstaubfilter zunächst günstig, eine große Blattoberfläche kann aber ein Problem für zunehmende Trockenheit sein, weil eine höhere Verdunstungsrate erzielt wird; andererseits sind Bäume mit schmalen Blättern besser widerstandsfähig gegenüber Verdunstung, fangen aber erheblich weniger Feinstaub ab und spenden weniger Schatten. Die Artenwahl muss daher immer von der Erfordernis von Beschattung und der Verfügbarkeit von Wasser abhängig gemacht werden. In Wohnvierteln ist der Fokus auf eine gute Verdunstungsleistung und damit Kühlung der Umgebungsluft zu lenken. Schließlich existieren art- und sortenspezifische Wirkungen, die trotz laufender Forschungsprojekte und bereits existenter Arten- und Sortenlisten (für Stadt- bzw. Straßenbäume) nur teilweise bekannt sind. Es ist damit für den jeweilig zu betrachtenden Einzelfall – der jeweilige Straßenzug, die jeweilige Siedlung – nach einer Lösung zu suchen. Baumlisten für andere Städte, wie beispielsweise Düsseldorf, sind bedingt nutzbar. Die Listen geeigneter Stadtbäume werden ständig aufgrund neuer Erkenntnisse fortgeschrieben, die Nutzung der jeweils aktuellen Listen ist deshalb notwendig.

Um die nachfolgenden Maßnahmensteckbriefe verstehen und besser beurteilen zu können, werden in untenstehender Tabelle die verwendeten Bewertungskriterien näher erläutert. Diese finden sich in den Steckbriefen unter „Zeitlicher Umsetzungshorizont“ wieder.

Tab. 5.1 Bewertungskriterien für die Maßnahmen der folgenden Steckbriefe

Bestimmungsgröße	Erläuterung	1 – gering	2 - mittel	3 - hoch
Personalaufwand	Der zeitliche Personalaufwand einer Maßnahme wird auf Basis eines Vollzeitäquivalents (VZÄ) von 40 h/Woche eingeschätzt.	bis zu 10 % eines Vollzeitäquivalents (VZÄ)	bis zu 25 % eines Vollzeitäquivalents (VZÄ)	über 25 % eines Vollzeitäquivalents (VZÄ)
Sachkosten	Die innerhalb der Stadtverwaltung anfallenden, mit der Maßnahme verbundenen Sachkosten werden dargestellt. Zu den Sachkosten zählen z.B. diverse Materialien oder externe Dienstleistungen zur Umsetzung der Maßnahmen, jedoch z.B. keine baulichen Investitionskosten.	0 bis 10.000 €	10.000 - 50.000 €	> 50.000 €
Umsetzungspriorität	Die Prioritäten der Maßnahmen und deren Umsetzungshorizonte werden hier eingestuft.	langfristig Geringe Umsetzungspriorität, die Maßnahme sollte langfristig in mehr als 5 Jahren umgesetzt werden.	mittelfristig Mittlere Umsetzungspriorität, die Maßnahme sollte mittelfristig innerhalb von bis zu 5 Jahren umgesetzt werden.	kurzfristig Hohe Umsetzungspriorität, die Maßnahme sollte kurzfristig innerhalb von 3 Jahren umgesetzt werden.

In nachfolgender Tabelle werden die Wirkkategorien der Maßnahmen zur Klimaanpassung näher beschrieben, welche innerhalb der Steckbriefe unter „Wirkung“ benannt werden.

Tab. 5.2 Wirkkategorien für die Maßnahmen der folgenden Steckbriefe

Bestimmungsgröße	Erläuterung	Hebelwirkung	Breitenwirkung	Intensive Wirkung	Flächenwirkung
Maßnahmenwirkung	Die Wirkung der Maßnahme unterliegt einer qualitativen Bewertung	Die Maßnahme hat durch die Hebelwirkung große Auswirkungen in vielen, insbesondere raumrelevanten Aspekten (Kaskadeneffekt)	Die Maßnahme wirkt gleichmäßig auf breiter Ebene (z.B. informativ)	Die Maßnahme hat in mehreren unterschiedlichen Bereichen einen hohen Effekt.	Die Maßnahme wirkt auf geografischer Fläche (z.B. stadtweit/quartiersbezogen)

5.1 VERWALTUNGSSPEZIFISCHER MAßNAHMENKATALOG

Der verwaltungsspezifische Maßnahmenkatalog stellt ein praxisnahes Instrument zur Umsetzung der Ziele des Klimafolgenanpassungskonzeptes mit Fokus auf das Verwaltungshandeln in der Stadt Velbert dar. Die Tabelle 5.3 gibt einen Überblick über alle 19 Maßnahmen des verwaltungsspezifischen Maßnahmenkataloges. Mit dem verwaltungsspezifischen Maßnahmenkatalog soll auch die Velberter Stadtgesellschaft erreicht werden, indem unter anderem planerische und regulatorische Vorgaben ebenso wie Maßnahmen zur Information, Kommunikation und Beratung direkte Auswirkung auf das Leben und Handeln vieler Akteur:innen haben. Im Fokus stehen dabei Maßnahmen, die Synergien mit anderen Handlungsbereichen und vor allem eine hohe Multiplikationswirkung für die Gesamtstadt aufweisen. Viele Maßnahmen insbesondere aus dem Themenbereich Planung & Bauen weisen direkte Bezüge zum raumrelevanten Maßnahmenkatalog auf (siehe Kapitel 5.2). Diese Synergien sollten bei der Maßnahmenumsetzung genutzt werden.

Die Aufgabenstellungen, die sich aus dem Klimafolgenanpassungskonzept ergeben, sind im Wesentlichen neu und fallen zusätzlich an. Für die Umsetzung sind sowohl zusätzliche personelle als auch finanzielle Aufwände in unterschiedlichen Umfängen zu erwarten, für die, wenn möglich, Fördermittel akquiriert werden sollen. Die Konkretisierung erfolgt mit der Qualifizierung der jeweiligen Maßnahme. Die Umsetzung unterliegt dem Haushaltsvorbehalt. Die maßnahmenspezifische Umsetzung kann zusätzliche personelle Ressourcen in den jeweils verantwortlichen Fachbereichen erfordern.

Tab. 5.2 Maßnahmen zum Verwaltungshandeln

Nr.	Maßnahmentitel
1.1 Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien	
1.1.1	Einführung eines Klimafolgenanpassungs-Checks für alle städtischen Konzepte und Strategien mit Raumbezug
1.1.2	Integration von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung in vorhandene und neue städtische Konzepte und Strategien mit Raumbezug
1.1.3	Kontinuierliche Aktualisierung der Klimamodellierungen und Anpassungskonzepte sowie weiterer Fachstrategien und -daten
1.1.4	Entwicklung und Umsetzung eines gesamtstädtischen Hitzeaktionsplans
1.2 Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung	
1.2.1	Verpflichtende Erstellung von planungsbegleitenden Klimagutachten
1.2.2	Einführung eines standardisierten Prozesses zur Überprüfung des Umsetzungserfolges von Maßnahmen zur Erhöhung der Klimaresilienz in Planungsverfahren (Controlling)
1.2.3	Ausweisung von Multifunktionsflächen unter besonderer Berücksichtigung der Klimaanpassung (Shared-Space Ansatz)

1.2.4	Ausweisung von Klima-Handlungsräumen im FNP
1.2.5	Berücksichtigung der Klimafolgenanpassung in allen raumbezogenen Ortssatzungen
1.2.6	Berücksichtigung der Klimafolgenanpassung in allen städtebaulichen Konzepten / Integrierten Handlungskonzepten (IHK)
1.3 Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand	
1.3.1	Erstellung eines Gutachtens zur Schaffung von Anreizen zu klimaangepasster Veränderung im baulichen Bestand
1.3.2	Klimawandelgerechte Gewerbeflächenentwicklung
1.4 Klimafolgenanpassung in Förderung und Finanzierung	
1.4.1	Einführung eines spezifischen Förderprogramms zur Klimaanpassung
1.4.2	Etablierung einer Finanzierungs- und Förderberatung zu Maßnahmen der Klimafolgenanpassung für Unternehmen und Privatpersonen
1.5 Klimafolgenanpassung kommunizieren	
1.5.1	Einführung von klimawirksamen Anpassungsstandards bei Ausschreibungen für Planungs- und Bauleistungen
1.5.2	Sensibilisierung des Gesundheits- und Sozialwesens durch Beratung und Fortbildungsprogramme für Multiplikator:innen (Fachakteure)
1.5.3	Zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (online/offline) zu Klimafolgenanpassung und Verhalten in Stadt und Region
1.5.4	Information und Beratung von vulnerablen Gruppen und Einrichtungen persönlich und/oder vor Ort (Fokus: Sturm, Hitze, Starkregen)
1.5.5	Etablierung von Klimascouts

1.1 Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien

Themenbereich 1.1. Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien

1.1.1 – Einführung eines Klimafolgenanpassungs-Checks für alle städtischen Konzepte und Strategien mit Raumbezug

Ziel/e der Maßnahme

In Velbert sollen zukünftig alle raumrelevanten Strategien und Konzepte mit Bezug zur Stadtplanung und -entwicklung auf die Berücksichtigung des Themas Klimawandel und Klimafolgen hin überprüft werden. Dies soll im Rahmen eines sogenannten "Quick-Checks" erfolgen, der es ermöglicht, inhaltliche Fehlstellen zum Thema zu identifizieren und Vorschläge zur besseren Berücksichtigung des Themas in den raumbezogenen Konzepten und Strategien zu entwickeln.

Beschreibung

Raumrelevante Strategien und Konzepte sind wesentliche Grundlagen zur Stadtentwicklung und bieten in der Regel erhebliches Potenzial zur Integration von Aspekten aus dem Spektrum der Klimawandelvorsorge / Klimafolgenanpassung. Als erster wichtiger Schritt sollen dazu zunächst alle vorhandenen Konzepte und Strategien auf die Frage hin überprüft werden, a) ob Klimaanpassung bereits adäquat berücksichtigt wurde und b) inwiefern eine entsprechende Optimierung nötig und möglich ist. Um die Überprüfung möglichst effizient durchführen zu können, soll dabei ein standardisierter Kriterienkatalog angewandt werden.

Im Folgenden wird ein Kriterienkatalog vorgeschlagen, welcher die Herausarbeitung der folgenden Aspekte ermöglichen soll:

Das Konzept / die Strategie

1. adressiert Klimaanpassung bereits,
2. bietet eine Chance, Klimaanpassung zu berücksichtigen,
3. bietet aktuell kein Potenzial, Klimaanpassung zu adressieren.

Allgemeine Informationen zur Strategie / zum Konzept

I. Thema / Inhalt der Strategie /des Konzeptes

1. Autoren / Verantwortliche für die Strategie / das Konzept
2. Veröffentlichungsjahr
3. Allgemeine Ziele der Strategie / des Konzeptes
4. Zielgruppen

II. Klimaanpassung in der Strategie / im Konzept

Ist Klimaanpassung im jeweiligen Konzept adressiert?

Wenn ja:

- In welcher Form und in welchem Umfang ist Klimaanpassung im Konzept adressiert?
 - Thematischer Kontext?
 - Betroffene Prozesse?
 - Adressierte Zielgruppen?

Wenn nein:

- Wäre das Thema des Konzeptes allgemein geeignet, Klimaanpassung zu adressieren?
Wenn nein: Ende der Untersuchung

Wenn ja:

- In welchem thematischen Kontext sollte Klimaanpassung angesprochen werden?

- Welche aus dem Konzept resultierenden Prozesse könnten von der Klimaanpassung betroffen sein?
- Welche Zielgruppen (Fachbereiche, Arbeitsgruppen, Teams) könnten adressiert werden?

Mit Hilfe des Fragenkataloges können alle Strategien / Konzepte durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz entsprechend analysiert werden. Im Ergebnis wird ein Überblick über die aktuelle Berücksichtigung bzw. den Stellenwert der Klimafolgenanpassung in den jeweiligen Strategien und Konzepten geschaffen.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Aufgabenbereiche

Die Projektleitung für sämtliche aufgeführte planerische Leistungen wird durch den Fachbereich 3 übernommen. Die Koordination erfolgt durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert – in Kooperation mit allen planenden Fachbereichen des FB 3 sowie Immobilienservice (FB7), TBV / Tiefbau (GB2), TBV / Grün (GB 4).

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann kurzfristig und mit relativ geringem Aufwand umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Überprüfung der oben vorgeschlagenen Bewertungsmatrix und u.U. Anpassung an die Bedingungen in Velbert
2. Erarbeitung einer Übersicht über alle raumrelevanten Strategien und Konzepte in Velbert
3. Überprüfung der Strategien und Konzepte anhand des Bewertungsschemas
4. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse
5. Ableitung eines zeitlich und inhaltlich orientierten Handlungsplanes mit Angaben, wo zu welchen Zeitpunkten Überarbeitungen notwendig und möglich sind (unter Absprache mit den verantwortlichen Fachbereichen).

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Vorbereitung sowie Sichtung der Strategien und Konzepte bis Ende 2023, Durchführung des Checks bis Mitte 2024

Controlling der Maßnahme

Prüfung durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz in enger Kooperation mit den Fachbereichsleitungen.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Maßnahme trägt zur Bewusstseinsbildung in Hinblick auf die Integration der Klimafolgenanpassung in zukünftige Neuaufstellungen von städtischen Strategien bei.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Eher niedrig und zeitlich begrenzt (max. 10% VZÄ), da der Quick-Check auf eine effiziente Abwicklung angelegt ist.

Sachkosten: Niedrig bis keine

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da geringe Kosten einem hohen praktischen Nutzen gegenüberstehen.

Wirkung: Hoch, da die Maßnahmen eine Hebelwirkung durch die Integration der Klimafolgenanpassung in alle raumrelevanten Konzepte aufweisen. Dadurch werden die Anforderungen an die Klimaanpassung in einem sehr frühen Stadium der Konzeption berücksichtigt.

Umsetzbarkeit: Sehr gut, da einfach einsetzbar, einmaliger Aufwand und mit geringen Kosten verbunden.

Themenbereich 1.1. Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien

1.1.2 – Integration von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung in vorhandene und neue städtische Konzepte und Strategien mit Raumbezug

Ziel/e der Maßnahme

Konsequente Berücksichtigung des Themas Klimafolgenanpassung und den damit verbundenen Handlungserfordernissen im Sinne einer städtischen Querschnittsaufgabe in allen strategischen, raumrelevanten Konzepten und Strategien der Stadt Velbert.

Beschreibung

Bei Aktualisierung und Neuaufstellung von Fachstrategien und -konzepten mit Raumbezug soll die Klimafolgenanpassung als wesentliches Querschnittsthema Berücksichtigung finden. Auf Basis der inhaltlichen Vorgaben der Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert und unter Berücksichtigung der fachlichen Ergebnisse des Klimaanpassungskonzeptes sowie bereits vorhandener Fachdaten und -analysen (u.a. die Starkregengefahrenkarten), sollen diese Strategien und Fachkonzepte entsprechend neu bewertet und anschließend inhaltlich ergänzt werden. So sollen Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung fachlich besser integriert und langfristig in allen raumrelevanten Konzepten und Planungen verankert werden.

Die Berücksichtigung des Themas soll insbesondere

- auf Basis der fachlichen und strategischen Ziele des Klimaanpassungsmanagements sowie der dort bereits vorliegenden und zukünftig noch zu erarbeitenden klimatologischen Fachdaten und Konzepte sowie
- unter Berücksichtigung der inhaltlichen und konzeptionellen Rahmenbedingungen der jeweils planungsführenden Stellen erfolgen.

Alle fachlichen Erkenntnisse, Fachdaten und -analysen aus der Klimafolgenanpassung sind während der Aktualisierung oder Neuaufstellung von raumrelevanten Konzepten und Strategien dergestalt zu nutzen, dass

- die vorhandenen Konzepte und Strategien analysiert, neu bewertet und inhaltlich justiert werden sowie
- in neuen Konzepten und Strategien die Klimafolgenanpassung mit ihren Handlungserfordernissen als relevantes Querschnittsthema adäquat aufgegriffen wird.

Um die Klimafolgenanpassung möglichst effizient integrieren zu können, soll das Thema jeweils bereits in den ersten Planungs- und Erarbeitungsphasen berücksichtigt werden. Sobald die Aktualisierung eines Konzeptes oder eine Neuaufstellung geplant ist, muss die Koordinierungsstelle Klimaschutz entsprechend frühzeitig und aktiv durch die jeweiligen prozess- und planungsführenden Stellen in die Bearbeitungs- und Beteiligungsprozesse eingebunden werden. Diese Aufgabe soll durch einen inhaltlichen Austausch zwischen der Koordinierungsstelle Klimaschutz und den themennahen Ansprechpersonen aus den Fachbereichen erbracht werden.

Umsetzungsakteurinnen und -akteure: betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Projektleitung für sämtliche aufgeführte planerische Leistungen wird durch den Fachbereich 3 übernommen. Die Koordination erfolgt durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert – in Kooperation mit allen planenden Fachbereichen des FB 3 sowie Immobilienservice (FB7), TBV / Tiefbau (GB2), TBV / Grün (GB 4).

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zunächst soll eine möglichst vollständige Übersicht über alle raumrelevanten Konzepte und Strategien in Velbert erarbeitet werden - im Zuge eines geringen Arbeitsaufwandes mittels eines standardisierten Quick-Checks (siehe Maßnahme 1.1.1). Hiermit ist das Ziel verbunden, die vorliegenden Konzepte auf

- bereits bestehende Handlungsansätze der Klimafolgenanpassung hin zu überprüfen und
- Vorschläge zu erarbeiten, wie das Thema zukünftig umsetzungsorientiert in den jeweiligen Konzepten adressiert werden kann.

Die Klimafolgenanpassung soll bereits bei politischem Beschluss zur Aktualisierung oder Neuaufstellung eines Konzeptes sowie während aller Bearbeitungsschritte Berücksichtigung finden. In der für viele raumrelevanten Konzepte und Strategien wesentlichen Bürgerbeteiligung soll sich die Klimafolgenanpassung als relevanter Diskussions- und Abwägungsaspekt ebenfalls widerspiegeln. Im Einzelnen ist dabei vor allem zu beachten:

1. Maßgebliche Berücksichtigung der Belange der Klimaanpassung im Erarbeitungs- bzw. Aktualisierungsbeschluss sowie in allen folgenden Bearbeitungsschritten durch die beteiligten und koordinierenden Fachbereiche
2. Frühzeitige kontinuierliche Beteiligung der Koordinierungsstelle Klimaschutz in den jeweiligen Erarbeitungsprozess
3. Inhaltliche Berücksichtigung aller fachlich relevanten Daten und Grundlagenkarten bei Aktualisierung und Neuaufstellung der Konzepte
4. Berücksichtigung des Themas in allen diesbezüglichen Beteiligungsverfahren sowie in der Außendarstellung und der PR-Arbeit der Stadt Velbert

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz-, mittel- und langfristig, je nach Aufstellungszeitpunkten und Aktualisierungsrhythmen der jeweiligen Konzepte.

Controlling der Maßnahme

Die Zeitpunkte und der Stand der Aktualisierung bzw. Neuaufstellung von raumrelevanten Konzepten werden der Koordinierungsstelle Klimaschutz durch die jeweiligen Ansprechpersonen in den betroffenen Fachbereichen im konkreten Fall mitgeteilt. Während der Aktualisierungs- und Aufstellungsphasen ist die Integration der Erfordernisse aus der Klimaanpassung zu begleiten und zu monitoren.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Integration der Klimafolgenanpassung in strategische Konzepte erhöht den fachlichen Stellenwert des Themas stadtweit und begünstigt die Berücksichtigung in allen Planungs- und Entwicklungsprozessen. Parallel wird die Wahrnehmung des Themas sowohl verwaltungsintern als auch in der Bürgerschaft positiv verstärkt.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Niedrig (max. 10% VZÄ), da das Thema lediglich als ein zusätzlicher Aspekt bei der Überarbeitung existierender oder der Erstellung neuer Konzepte integriert werden soll. Zudem handelt es sich um eine Aufgabe mit einmaligem Aufwand

Sachkosten: Niedrig, da i.R. keine zusätzlichen Sachkosten anfallen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Eher positiv zu bewerten, da die Kostenpositionen gering ausfallen und durch den hohen Stellenwert der Konzepte langfristig die Aspekte der Klimafolgenanpassung bei neuen Projekten und Bauvorhaben stärkere Berücksichtigung finden werden.

Wirkung: Hoch, da die strategischen Konzepte als Grundlage für zukünftige planerische, bauliche und sonstige Vorhaben dienen, sodass das Thema Klimafolgenanpassung potenziell eine stärkere Berücksichtigung finden kann. Die Etablierung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Konzepte mit Raumbezug hat eine intensive Wirkung in mehreren Bereichen zur Folge. Zudem wird die Bewusstseinsbildung und das Wissen zur Klimafolgenanpassung in der Verwaltung ebenso wie in der Bevölkerung gestärkt.

Umsetzbarkeit: Als gut zu bewerten, da viele fachlichen Grundlagen aus der Klimafolgenanpassung bereits vorhanden sind. Auch wenn die Integration des Themas zunächst einen Mehraufwand bedeutet, wird der Prozess durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz fachlich unterstützt und begleitet, so dass zeitgleich eine Entlastung der Fachbereiche zu erwarten ist.

Themenbereich 1.1. Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien

1.1.3 – Kontinuierliche Aktualisierung der Klimamodellierungen und Anpassungskonzepte sowie weiterer Fachstrategien und -daten

Ziel/e der Maßnahme

Die klimabezogenen Datenbestände der Stadt Velbert sollen zukünftig kontinuierlich und in festgelegten zeitlichen Abständen einer Aktualisierung unterzogen werden. Zu den Datenbeständen und Strategien gehören neben der gesamtstädtischen Klimaanalyse u.a. die Aktualisierung der klimatischen Risikokarten, der Handlungskarte Klimafolgenanpassung sowie der Starkregengefahrenkarten.

Beschreibung

Die Einschätzung des klimatischen Risikos insbesondere in Hinblick auf Hitze, Starkregen und Sturm bedürfen einer kontinuierlichen Weiterentwicklung bzw. einer regelmäßigen Aktualisierung. Dies betrifft zum einen die klimabezogenen Fachdatenbestände, zum anderen aber auch die Fachstrategien und -konzepte. Auch wenn diese Daten eher langfristig nutzbar sind, sollten sie in regelmäßigen Abständen auf ihre Aktualität und Überarbeitungsnotwendigkeit überprüft werden. Dies ist vor allem notwendig, da sich klimatische Bedingungen und vor allen Dingen auch Stadtstrukturen ändern können mit einer zum Teil erheblichen Folgewirkung auf das lokale Klima und entsprechende Risiken.

Zu den Fachdatenbeständen, deren Aktualität in festzulegenden Rhythmen überprüft werden sollen, gehören insbesondere:

1. Starkregengefahrenkarten
2. Karte der Hitzebetroffenheit
3. Karte der Starkwindbetroffenheit
4. Karte der Trockenheitsgefährdung

Zu den Fachstrategien und -konzepten zählen:

1. Klimaanpassungskonzept, darin insbesondere
 - a. die Handlungskarte Klimaanpassung
 - b. die Vulnerabilitätsanalyse
 - c. der Maßnahmenplan

Die Überprüfung der Daten und Konzepte erfordert eine zentrale Datenhaltung und ein Datenmanagement im Bereich der Klimafolgenanpassung. Dazu sind auch geeignete Metadaten zu hinterlegen, welche die Datenbestände ausreichend gut beschreiben. Für die Datenhaltung und -pflege sollte eine feste Ansprechperson zur Verfügung stehen.

Kriterien für die Überprüfung sollten sein:

1. Erarbeitungszeitpunkt der Datenbestände
2. Vollständigkeit der Daten und Konzepte

<p>3. Überprüfung und Abgleich in Hinblick auf Änderungen der Stadtstruktur und sonstiger raumrelevanter Bedingungen in Velbert</p> <p>4. Überprüfung möglicher klimatischer Veränderungen</p>
<p>Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche</p> <p>Die Koordination der Aufgabe soll zentral in der Koordinierungsstelle Klimaschutz liegen. Zudem sind die TBV Vermessung einzubeziehen, wenn es um die Frage der Datenhaltung und -veröffentlichung sowie auch der Metadatenproduktion geht.</p>
<p>Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente</p> <p>Zur Umsetzung der Maßnahme bedarf es der folgenden operativen Schritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung einer immer aktuell zu haltenden Datenliste mit den Pfaden zur jeweiligen Datenquelle 2. Anlegen von Metadatenbeschreibungen 3. Festlegung der Überprüfungs-routinen und -rhythmen 4. Umsetzung der Überprüfung 5. Gegebenenfalls Aktualisierung einzelner Fachdatenbestände oder Fachstrategien.
<p>Zeitlicher Umsetzungshorizont</p> <p>Kontinuierlich alle 2 Jahre, stets gleichzeitig mit dem Controlling</p>
<p>Controlling der Maßnahme</p> <p>Das Controlling erfolgt in Zwei-Jahresrhythmen durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz.</p>
<p>Erwartete Wechselwirkungen und Synergien</p> <p>Die kontinuierliche Pflege und Aktualisierung der Fachdaten und -konzepte ermöglicht eine qualitativ hochwertige Begleitung von Planungsverfahren und sonstigen Stadtentwicklungsprozessen in Bezug zur Klimafolgenanpassung. Die Zurverfügungstellung aktueller Daten ist die Voraussetzung für eine adäquate Berücksichtigung dieses Themenbereiches in der Stadt Velbert.</p>
<p>Maßnahmenbewertung</p> <p>Personalaufwand: Eher niedrig (bis zu 10% VZÄ), da lediglich für die Metadatenerzeugung und die zentrale Datenhaltung Aufwand entsteht. Diese Aufgabe ist fortlaufend.</p> <p>Sachkosten: Mittel, da eine Aktualisierung in der Regel durch externe Fachbüros erfolgt.</p> <p>Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da die Aktualität der Daten ein zentrales Argument für die Glaubwürdigkeit und Transparenz der Fachprozesse und Risikoeinschätzungen darstellen.</p> <p>Wirkung: Hoch, da die Aktualität und Verfügbarkeit der Daten zentrale Voraussetzungen für geeignete Prozesse sind. Dadurch findet die Maßnahme in großer Fläche (stadtweit) Berücksichtigung.</p> <p>Umsetzbarkeit: Gut, da die notwendigen Prozesse überschaubar sind.</p>

1.1.2. Themenbereich 1.1. Klimafolgenanpassung in städtischen Konzepten und Strategien

1.1.4 – Entwicklung und Umsetzung eines gesamtstädtischen Hitzeaktionsplans

Ziel/e der Maßnahme

Schutz der Bevölkerung und insbesondere vulnerabler Gruppen durch ein auf Hitze fokussiertes Informations- und Warnsystem (Hitzeaktionsplan)

Beschreibung

Im Rahmen des bereits entwickelten [Klimaanpassungskonzepts des Kreises Mettmann](#) soll ein Hitzeaktionsplan entwickelt werden. Um Dopplungen zu vermeiden und Synergieeffekte zu nutzen, sollte die Stadt Velbert unter Führung der Koordinierungsstelle Klimaschutz an den Kreis herantreten und die Umsetzung dieser Maßnahme forcieren.

Wird diese Maßnahme auf Kreisebene nicht bis Ende 2023 in Angriff genommen, sollte die Stadt Velbert unter Führung der Koordinierungsstelle Klimaschutz und in enger Kooperation mit dem Gesundheitsamt des Kreises Mettmann sowie weiteren Akteur:innen wie der Feuerwehr und den Rettungsdiensten einen Hitzeaktionsplan erarbeiten. Der Plan soll neben langfristigen Maßnahmen konkrete Verhaltensweisen in Hitzesituationen für die Bürger:innen, aber auch Prozessabläufe für die Verwaltung und das Rettungswesen beinhalten. Parallel dazu soll im Hitzeaktionsplan eine praxisrelevante Darstellung von Auswirkungen der Klimawandelfolgen auf die Gesundheit und Möglichkeiten zur Risikominimierung erfolgen.

Mit dem Informationsangebot werden die Grundlagen zum Thema „Hitze in der Stadt“ gelegt und darauf aufbauend die Auswirkungen der Klimawandelfolgen auf die Gesundheit bzw. das Gesundheitswesen dargestellt. Ziel ist es, das Bewusstsein für den Risikofaktor Hitze und damit die Bedeutung des Themas in der Öffentlichkeit zu schärfen. Das prozessorientierte Hitze-Warnsystem für Akutsituationen soll gestaffelt nach Warnstufen konkrete Verhaltensweisen für die Bürger:innen, Multiplikator:innen in vulnerablen Einrichtungen, aber auch Prozessabläufe für die Verwaltung und das Rettungswesen beinhalten. Mit dem Gesundheitsamt des Kreises Mettmann soll jeweils auf Basis der aktuellen Meldungen des Deutschen Wetterdienstes Warnhinweise über das Hitze-Warnsystem in Abstimmung mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz veröffentlicht werden. Ziel ist hierbei, die Bevölkerung vor akuten Gesundheitsrisiken zu schützen und die Einsatzfähigkeit der relevanten Organisationseinheiten in Risikosituationen während besonders ausgeprägter Hitzewellen zu gewährleisten.

Der Hitzeaktionsplan sollte über eine eigene Webseite (z. B. www.hitzeaktionsplan-velbert.de) mit Verlinkung zur Webseite der Stadt Velbert veröffentlicht werden, um eine gute Erreichbarkeit der Informationen und eine hohe Besucherfrequenz zu gewährleisten. Die Webseite sollte grundsätzlich für alle Nutzenden öffentlich zugänglich sein. Jedoch sollte auch ein verwaltungsinterner, ausschließlich für die Fachakteur:innen zugänglicher Bereich geschaffen werden. In diesem internen Bereich können u. a. die themenrelevanten Prozessabläufe der betroffenen Fachakteur:innen eingesehen werden. Eine Verlinkung mit den Kontaktpersonen in den Fachbereichen rundet den Service ab.

Es wird empfohlen, parallel zu den Sachinformationen in Verbindung mit der Maßnahme 2.3.5 Cooler Stadtplan Velbert eine interaktive Online-Karte zu entwickeln, die eine Beteiligung / Interaktion mit der Bevölkerung ermöglicht. So können die Velberter Bürger:innen aktuelle Hinweise beispielsweise zu Schattenplätzen, besonders geeigneten Aufenthaltsorten bei Hitze oder zu den Standorten von Trinkbrunnen und Wasserspendern eintragen (s. a. Maßnahme 2.2.8).

Neben der Online-Präsenz sollten ebenfalls Printmedien zur Information für vulnerable Zielgruppen entwickelt werden. So ist es möglich, bspw. eine bebilderte Ansprache für Kinder oder eine kleine Faltkarte mit Informationen für ältere, vulnerable Gruppen umzusetzen. Darüber hinaus sollte insbesondere für die Mitarbeitenden in den vulnerablen Einrichtungen ebenfalls Leitfäden in gedruckter Form zur Verfügung stehen.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Im Idealfall erfolgt die Umsetzung durch den Kreis Mettmann. Andernfalls sollte die Umsetzung durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit dem Gesundheitsamt des Kreises Mettmann, dem Bevölkerungsschutz und externen Akteur:innen wie Rettungsdiensten und Krankenhäusern erfolgen.

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Vor Erstellung des Hitzeaktionsplanes müssen zunächst die Inhalte und Darstellungsformen sowie die Bereitstellung und Verbreitung dieses Planes definiert werden. Des Weiteren muss deutlich sein, wie und unter welchen Bedingungen die relevanten Daten erhoben werden. Als Inspiration können aktuell in Planung befindliche oder bereits umgesetzte Aktionspläne anderer Städte dienen, z. B. aus [Köln](#), [Gießen](#), [Offenbach](#) oder Madrid sowie [der Hitzeknigge des UBA dienen](#). Die Erstellung der Online-Informationskarte sollte **in Kooperation mit dem Coolen Stadtplan Velbert ermöglicht werden (Maßnahme 2.3.5)**.

Die Inhalte zum gewünschten und empfohlenen Verhalten der Bürger:innen werden in Zusammenarbeit der zuvor benannten Akteure erstellt und wenn nötig aktualisiert. So sollten zum Beispiel Schwellen für individuelles empfohlenes Verhalten definiert werden, z. B.: „Ab einer Temperatur von 28 °C im Schatten wird empfohlen, das Haus nur für dringliche Angelegenheiten und bestenfalls auch mit einer Flasche Wasser zu verlassen.“ Die Darstellung dieser Schwellen mit sich täglich anpassenden Ampeln oder Hitzebarometern erleichtert außerdem die Interpretation. Ein gutes Beispiel mit Erklärungen zu Verhaltensanpassungen ab der Temperaturschwelle 32 °C bietet die Broschüre zum Thema Hitze der Stadt [Offenbach](#).

Ein weiterer darstellbarer Aspekt umfasst die Auflistung beschatteter Fahrrad- oder Gehwege. Auch die Option, Bürger:innen Angebote / gute Wegstrecken etc. vermerken zu lassen oder auf Änderungen hinzuweisen ist denkbar. Hier muss jedoch der Aufwand zur Überprüfung, Einarbeitung und Bearbeitung der Kommentare berücksichtigt werden.

Zusätzlich muss der Hitzeaktionsplan breit kommuniziert werden, um die Zielsetzung der persönlichen Vorsorge und somit Anpassung während (extrem) heißer Tage zu erreichen. Um möglichst viele Bürger:innen zielführend zu informieren, müssen auch die Übersetzung des Hitzeaktionsplans in andere in Velbert gesprochene Sprachen in Betracht gezogen und zielgruppenspezifische Medien verwendet werden.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Das Controlling bezieht sich auf die einzelnen Schritte zur Erstellung eines Hitzeaktionsplanes sowie auf die anschließende Kommunikation und Verbreitung des Hitzeaktionsplans in der Bevölkerung. Jährliche Überprüfung der Maßnahme auf Aktualität durch die Koordinationsstelle Klimaschutz.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Der Hitzeaktionsplan ist für die gesamte Bevölkerung relevant und kann somit auch, zumindest in Teilen, in weitere Sensibilisierungsmaßnahmen wie die Informations- und Beratungsangebote für Privatpersonen, Unternehmen oder Freizeitgruppen sensibler Personengruppen (Maßnahme 1.1.4., 1.5.2.) einbezogen werden. Außerdem wird erwartet, dass durch die Kooperation zwischen der Stadt und dem Kreis auch die weitere Zusammenarbeit in und an Projekten gefördert wird.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Wenn vom Kreis Mettmann durchgeführt, sind nur geringe Kosten (bis zu 10% VZÄ) für die Stadt Velbert zu erwarten. Wenn die Maßnahme durch die Stadt Velbert durchgeführt wird: Mittel (bis zu 25% VZÄ), da insbesondere während der (inhaltlichen) Erarbeitung mehrere Personen involviert sind. Mit erfolgreicher Veröffentlichung der Informationen reduziert sich der Aufwand jedoch deutlich. Inhalte müssen lediglich von Zeit zu Zeit überarbeitet werden. Bestenfalls wird eine übersetzte Version in den überwiegenden Sprachen in Velbert angeboten, um auch Personen mit unzureichenden Deutschkenntnissen informieren zu können. Hierdurch fallen zusätzliche Kosten an.

Sachkosten: Wenn vom Kreis Mettmann durchgeführt: gering. Wenn die Maßnahme durch die Stadt Velbert durchgeführt wird: mittel, da bei einem digitalen Hitzeaktionsplan die Webseite designt und programmiert werden muss und regelmäßig Kosten für das Hosting anfallen. Ebenso fallen für die Printmedien Kosten an. Zusätzlich muss mit Kosten für weitere Werbemittel zur Bekanntmachung gerechnet werden. Auch die Involvierung einer/s externen Expert:in in die Erarbeitung des (digitalen) Hitzeaktionsplanes kann sinnvoll sein, verursacht jedoch weitere Kosten. Diese Aufgaben können je nach Möglichkeit der Stadt Velbert als Unterauftrag vergeben werden. Auf lange Zeit relativieren sich diese Kosten jedoch, da die meisten davon hauptsächlich während der Erarbeitungsphase anfallen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da mit einem Hitzeaktionsplan ein Informationsmittel geschaffen wird, welches in ganz Velbert und für alle Personengruppen relevant ist. Mittels der Bereitstellung im Internet und bestenfalls dem Angebot der Karte in mehreren Sprachen kann sich jeder tagesaktuell zu Hitzeereignissen informieren und Hinweise zu angepasstem persönlichem Handeln erhalten. Durch die Umsetzung einzelner Empfehlungen, insbesondere in Risikogruppen, wird eine Reduzierung von hitzebezogenen Einsätzen durch z. B. Rettungsdienste erwartet. So können die Gesamtkosten der Stadt trotz der zeitlich und finanziell anspruchsvollen Erstellung möglicherweise auf lange Sicht reduziert werden.

Wirkung: Hoch, da ein Hitzeaktionsplan leicht verständlich vorsorgende Maßnahmen für die Bevölkerung definiert und insbesondere über die Veröffentlichung in digitalen Medien auch viele Personen erreichen kann – mittlerweile auch ältere Bevölkerungsgruppen. Die Maßnahme hat so große Auswirkungen auf breiter Ebene in der Bevölkerung. Durch Hinweise und weiterführende Informationen wie zum Beispiel die Darstellung beschatteter Fahrrad- / Gehwege oder Trinkbrunnen kann die Karte bei allen Personengruppen zu niedrigschwelligen Verhaltensänderungen während (extrem) heißen Tagen führen.

Umsetzbarkeit: Mittel, da sich die mit dem Projekt betrauten Mitarbeitenden zunächst in das Thema einarbeiten. Außerdem müsste bei Einbeziehung einer/s externen Expert:in zunächst eine Ausschreibung mit anschließendem Auswahlverfahren erfolgen.

1.2 Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.1. – Verpflichtende Erstellung von planungsbegleitenden Klimagutachten

Ziel/e der Maßnahme

Ermittlung von Klimasensibilitäten und -risiken zur Minderung der klimatischen Auswirkungen von baulichen Veränderungen durch planungsbegleitende und planungsraumspezifische Klimaanpassungsgutachten in der verbindlichen Bauleitplanung.

Beschreibung

Im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung soll eine standardmäßige Erstellung planungsbegleitender Gutachten zur klimatischen Situation und Prognose erfolgen. Ziel ist die konkrete Ermittlung der mittel- bis langfristigen Auswirkungen der geplanten baulichen Veränderungen auf die klimatische Situation im Planungsgebiet sowie auf die angrenzenden Stadtbereiche. Hierzu bedarf es der verpflichtenden Erstellung mikroklimatischer Gutachten unter Annahme verschiedener Planungsszenarien zur Überprüfung von Betroffenheiten und Risiken sowohl im Planungsgebiet als auch in seinem Umfeld. Dies umfasst je nach Lage und Disposition auch die Ermittlung potenzieller Überflutungsgefahren. Für Bebauungsverfahren sollen im Gutachten unter anderem die Gebäudeausrichtungen oder der Effekt von Begrünungsmaßnahmen analysiert werden. Die so herausgearbeiteten spezifischen Klimasensibilitäten und -risiken im betreffenden Gebiet und die aufgrund der baulichen Veränderungen zu erwartenden klimatischen Veränderungen sind in der verbindlichen Bauleitplanung entsprechend zu berücksichtigen. Insbesondere ist dem Aspekt der Frischluftversorgung in Hinblick auf die übergeordneten räumlichen Bezüge Rechnung zu tragen. Der Gefahr der Störung klimatisch relevanter Belüftungsbahnen ist so ebenso zu begegnen wie der aus klimatischer Sicht kritischen baulichen Verdichtung und Versiegelung. Daher sollen die planungsbegleitenden Gutachten insbesondere im Bereich der im FNP darzustellenden klimatischen Be- und Entlastungsbereichen erfolgen. Hierbei handelt es sich um die in der Handlungskarte Klimaanpassung dargestellten Zonen 1 - 4. Die Erstellung von Klimaanpassungsgutachten in der verbindlichen Bauleitplanung steht daher inhaltlich in engem Bezug zur Maßnahme 1.2.1. Für Planungen, die weniger als 0,5 ha umfassen, kann jedoch auf ein umfängliches Gutachten verzichtet werden. Um die Belange der Klimaanpassung effektiv in die Planung einbringen zu können, sind die Klimaanpassungsgutachten möglichst bereits im Zuge der Rahmenplanung bzw. der städtebaulichen Wettbewerbe zu erarbeiten. Nur so kann gewährleistet werden, dass potenziell klimaschädliche Planungen zum Beispiel in Hinblick auf Gebäudestellungen oder der Ausgestaltung der Freiraumplanung irreversibel werden.

Umsetzungsakteurinnen und -akteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Fachbereichsübergreifend - Koordination durch die Abteilung Bauleitplanung und Denkmalschutz (Abt. 3.1) in Kooperation mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz.

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Erstellung eines Klimaanpassungsgutachtens für das Planungsgebiet sollte bereits in den ersten Planungsschritten – möglichst in der Vorplanungsphase – erfolgen. In der Regel wird die Erstellung des Gutachtens an externe Fachbüros vergeben, was eine frühzeitige Ausschreibung und Vergabe der jeweiligen Leistung erfordert.

Bei Einzelbauvorhaben bzw. Investorenplanungen liegen die Kosten bei den Investorinnen und Investoren. Bei großen, von der Stadt initiierten städtebaulichen Vorhaben ist zu eruieren, über welche Fördermöglichkeiten solche planungsbegleitenden Klimaanpassungsgutachten, ggfs. auch im Rahmen der Städtebauförderung, mitfinanziert werden können.

Um eine möglichst hohe und gleichbleibende Qualität der Gutachten zu gewährleisten, müssen im Vorfeld der Beauftragung bzw. der Erarbeitung eines Rahmenvertrages fachliche Kriterien und wesentliche inhaltliche Bausteine für die zu erbringende Leistung von Gutachterbüros festgelegt werden. Dies unterstützt die Stadtplanung bei der Vergabe und weiteren Begleitung der Dienstleistung.

Das planungsbegleitende Gutachten soll die fachlichen Stellungnahmen zur Bauleitplanung unterstützen. Daher sind die Gutachten so zu verfassen, dass die klimatischen Folgen der baulichen Veränderung verständlich und praxisnah erläutert werden. Die Koordinationsstelle Klimaschutz sollte bei Bedarf in die Auswertung der Ergebnisse der Gutachten einbezogen werden.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Die Maßnahme soll direkt nach politischem Beschluss umgesetzt werden. Von diesem Zeitpunkt an sollen alle neu aufzustellenden oder zu ändernden Bebauungspläne in einer möglichst frühen Planungsphase durch ein planungsbegleitendes Klimaanpassungsgutachten ergänzt werden.

Controlling der Maßnahme

Die Einhaltung der regelhaften Erstellung eines Klimaanpassungsgutachtens im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung ist durch den prozessführenden Fachbereich zu gewährleisten.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Maßnahme wird sich auf alle baulichen Planungen in der Stadt Velbert klimapositiv auswirken. Die Berücksichtigung und Vermeidung von Klimarisiken durch entsprechende planerisch-bauliche Maßnahmen erhöht zudem langfristig die Aufenthalts- und Lebensqualität und trägt parallel zum Gesundheitsschutz und zur Gesundheitsvorsorge in der Bevölkerung bei.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Gering (bis zu 10% VZÄ), da die Personalkosten durch die externe Erarbeitung des Gutachtens moderat ausfallen werden. Die Ausschreibung und Begleitung der Gutachtenerstellung binden jedoch auch personelle Ressourcen in der planenden Verwaltung. Diese Aufgabe ist eine wiederkehrende Tätigkeit innerhalb der Bauleitplanung.

Sachkosten: Gering, da Kosten für die Erstellung des Gutachtens durch externe Gutachterbüros anfallen. Die Ausgabe kann u.U. durch Fördermittel bzw. die Investoren refinanziert werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da sich die Berücksichtigung der Klimawirkung langfristig auszahlt und die positiven Effekte auf die Stadtentwicklung sowie den Gesundheitsschutz erheblich sind.

Wirkung: Hoch, da langfristig wirkende, irreversible klimaschädliche Planungsfehler vermieden werden können. Zudem wird durch die Maßnahmen eine hohe Multiplikations- und Breitenwirkung in Velbert erzielt.

Umsetzbarkeit: Als gut zu bewerten, da die Erstellung des Gutachtens ein Standardverfahren darstellt und bereits in der Praxis erprobt ist.

1.1.3. Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.2 – Einführung eines standardisierten Prozesses zur Überprüfung des Umsetzungserfolges von Maßnahmen zur Erhöhung der Klimaresilienz in Planungsverfahren (Controlling)

Ziel/e der Maßnahme

Sicherstellung der Erfüllung klimaanpassungsrelevanter Auflagen und Vorgaben in allen Planungsprozessen mittels einer strukturierten Umsetzungskontrolle.

Beschreibung

Klimafolgenanpassungsrelevante Auflagen und Maßnahmen werden im Rahmen der Bebauungsplan-Verfahren unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den planungsbegleitenden Klimagutachten abgeleitet (siehe Maßnahme 1.2.1). Dabei sollen u.a. auch quantifizierbare Kriterien wie z.B. ein Durchgrünungsfaktor Anwendung finden (siehe Maßnahme 1.2.5). Die Vorgaben aus der Bebauungsplanung, der Eingriffsregelung, bei Einzelbauvorhaben oder anderer satzungsbedingter Maßgaben sollen nach baulicher Fertigstellung einer effizienten Umsetzungskontrolle unterzogen werden. Die beteiligten Fachbereiche sollen dies unter Federführung des Stadtplanungsamtes (Abt. 3.1) bzw. des Bauordnungsamtes (Abt. 3.2) abgestimmt durchführen. Für die Berücksichtigung der Belange zur Erreichung von Klimaresilienz ist eine Koordination durch die Koordinationsstelle Klimaschutz unverzichtbar.

Der Umsetzungskontrolle muss ein entsprechendes Kataster zugrunde liegen, welches die baulich-planerischen Auflagen während der Planungsphasen strukturiert erfasst und so eine Umsetzungskontrolle während und nach Fertigstellung der baulichen Maßnahmen ermöglicht. Ein entsprechendes Controllingssystem ist im Erfassungskataster zu integrieren, um die Kontrollparameter und die zeitliche Abfolge der Kontrolle zu bestimmen.

Im Rahmen einer effizienten Umsetzungskontrolle sind zum einen Vor-Ort-Kontrollen notwendig, zum anderen sollen aber auch Luftbild- und Fernerkundungsdaten einbezogen werden. Das Controllingssystem soll den Prozess über automatische Wiedervorlagen und Berichtslegungen unterstützen.

Die Umsetzungskontrolle wird Personal vor allem aus den prozessführenden Fachbereichen, in der Regel alle Fachbereiche, die in der Stadtplanung involviert sind, binden. Die Koordinierungsstelle Klimaschutz unterstützt die Kontrollmaßnahmen, indem sie die klimaanpassungsrelevanten Auflagen in ihrer Umsetzung fachlich prüft.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Alle planenden Fachbereiche und Akteur:innen, insbesondere der Fachbereich 3 mit den Abteilungen Bauleitplanung (3.1) und Bauordnungsamt (3.2), koordiniert durch die Koordinationsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zur Implementierung eines effizienten und in der Praxis nutzbaren Systems zur Überprüfung der Umsetzung von Auflagen zur Klimaanpassung sind unter anderem folgende Schritte erforderlich:

1. **Überprüfung des Status-quo der Auflagenkontrolle** in den prozessführenden Fachbereichen in Hinblick auf Effizienz, Vollständigkeit und Stringenz.

2. **Optimierung der aktuellen Kontrollmechanismen**, je nach Situation auch durch den Einsatz neuer oder ergänzender Workflow-Managementsysteme sowie eines prozessbegleitenden Controllingsystems.
3. **Festlegung von Kontrollparametern und Kontrollrhythmen** für die klimaanpassungsrelevanten Auflagen und Vorgaben.
4. **Personelle und organisatorische Sicherstellung** von Überprüfungen vor Ort sowie mittels digitaler Instrumente.

Kontinuierliche Anwendung und **Umsetzung der Kontrollmechanismen** unter Abgleich der Auflagen mit der konkreten Umsetzung vor Ort. Nutzung von Sanktionsinstrumenten.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Die einzelnen Schritte zur Erfüllung der Maßnahme sind in ihrer Umsetzung seitens der prozessführenden Fachbereiche jeweils zu prüfen und der Fortschritt zu dokumentieren. Dies erfolgt in Abstimmung mit der Koordinationsstelle Klimaschutz.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Maßnahme kann umfassende Synergieeffekte für den generellen Vollzug im Rahmen der baulichen Kontrollmaßnahmen entfalten. Die hier fokussierte fachliche Umsetzungskontrolle bedingt und ermöglicht parallel auch die Optimierung weiterer Bereiche des Auflagencontrollings. Der erzielte Effekt kann so multipliziert werden.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Hoch (mehr als 25% VZÄ), da erheblicher Personalaufwand in die Kontrolle investiert werden muss und dies eine wiederkehrende Aufgabe ist. Hier ist im Kontext weiterer Controlling-Aufgaben eine volle Personalstelle erforderlich.

Sachkosten: Mittel, da zur Erfassung u.U. erweiterte Software-Komponenten erworben werden müssen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Neutral, da die Maßnahme aufgrund des hohen Personaleinsatzes kostenintensiv ist. Jedoch sind die Ausgaben erforderlich zur effizienten Maßnahmenumsetzung und Zielerreichung.

Wirkung: Hoch, da auf diesem Wege sichergestellt werden kann, dass Maßnahmen in die Umsetzung kommen und Auflagen eingehalten werden. Durch diese Hebelwirkung kann die Maßnahme große Auswirkungen in mehreren Bereichen gleichzeitig erzielen.

Umsetzbarkeit: Mittel, da die Maßnahme einen hohen organisatorischen und personellen Aufwand erfordert. Jedoch ist die Maßnahme im Rahmen der Kontrollpflichten notwendig und umzusetzen.

1.1.4. Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.3 – Ausweisung von Multifunktionsflächen unter besonderer Berücksichtigung der Klimaanpassung (Shared-Space Ansatz)

Ziel/e der Maßnahme

In Velbert sollen zukünftig bei flächenbezogenen Planungen möglichst mehrere parallele Nutzungen angedacht und geplant werden. So können Grün- und Freiflächen beispielsweise sowohl dem Naherholungsaspekt als auch der Retention von Niederschlagswasser oder auch der Abmilderung von Hitzebelastungen dienen. Dieser sogenannte Shared-Space-Ansatz soll in der Stadtplanung insbesondere im Bereich Tiefbau stadtweit berücksichtigt werden.

Beschreibung

Eine multifunktionale Flächennutzung kann insbesondere dem Risiko der Überflutung durch Starkregenereignisse entgegenwirken (starkregenbezogenes Risikomanagement). Hierzu werden Flächen gewählt, deren Lage und Beschaffenheit zum einen der Retention, zum anderen aber außerhalb von Gefährdungszeiten eine weitere, möglichst der öffentlichen Nutzung dienende Funktion haben. Multifunktionale Freiflächen können vor allem öffentliche Freiflächen wie beispielsweise Grünanlagen, Parkflächen, Spielplätze sowie Plätze oder Straßen sein, die neben ihrer eigentlichen Hauptfunktion gezielt als (Not-)Speicherraum oder als Ableitungselement genutzt werden können. Die vorrangige Nutzung der Flächen soll dabei nicht eingeschränkt, sondern nur um die temporäre Zwischenspeicherung von Regenwasser bei Starkregen erweitert werden. Diese multifunktionalen Freiflächen mit Retentionsfunktion leisten so einen wichtigen Beitrag zur Überflutungsvorsorge.

Des Weiteren können multifunktional genutzte Flächen auch negativen Effekten durch Hitzebelastung entgegenwirken. Dazu zählen insbesondere innerstädtische Plätze mit Begrünung, wie bei Parkanlagen, Kirmesplätzen oder auch Parkflächen mit Verschattungen. Hierbei soll die vorrangige Nutzung bestehen bleiben und zusätzlich den Effekt von Hitzebelastung reduzieren.

In Velbert sollte diese Möglichkeit der Multifunktionsnutzung in jeder Planung geprüft und umgesetzt werden. Daher sollen die Möglichkeiten zur temporären Überflutung von Flächen im Rahmen der Ausbauplanung immer berücksichtigt werden.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Planung und Umsetzung durch TBV GB2 (Tiefbau/Verkehr), GB 4 (Grün) und FB3 (Stadtentwicklung), Beratung und Begleitung durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Bereits in einem frühen Planungsstadium in der Bauleitplanung sollten die Möglichkeiten zur Mehrfachnutzung von Infrastrukturen / Flächen eruiert und in die Planung einbezogen werden. Hierzu ist neben den entsprechenden planungsführenden Fachbereichen der frühe Einbezug weiterer technischer Fachbereiche, vor allem auch den TBV u.a. im Bereich der Entwässerung erforderlich.

Die Entscheidung, ob und welche Planungen sich für den Multifunktionsansatz eignen, sollte jeweils im Rahmen der ersten Planungsrunden (z.B. bei neuem Format wie „Startergesprächen“) getroffen werden. Darüber hinaus ist u.U. auch der Einbezug externer Planungsbüros, die mit den Shared-Space Ansätzen bereits Erfahrung besitzen, erforderlich.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig und kontinuierlich.

Controlling der Maßnahme

Je nach Potenzial Überprüfung der Umsetzung nach Ausbauplanung und Festsetzung im Bebauungsplan.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Der Multifunktionsansatz entfaltet per se eine hohe synergetische Wirkung im Stadtraum. Die Planung von öffentlichen Freiflächen, die neben der Retention von Regenwasser vor allem der Erholung und Freizeitnutzung dienen, werten den urbanen Raum erheblich auf. Zudem können sich diese Flächen ebenfalls klimapositiv auf die sommerliche Hitzeeinwirkung auswirken.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Eher hoch (mehr als 25% VZÄ), da sowohl in der Planung als auch in der wiederkehrenden Umsetzung erheblicher Personalaufwand zu erwarten sind.

Sachkosten: Eher hoch, da die technischen Ausführungen in der Regel durch externe Firmen erfolgen und mit teils hohen Kosten verbunden sind.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Neutral, da trotz hoher Kosten auch ein hoher Nutzen für den Stadtraum und die Risikovorsorge zu erwarten ist.

Wirkung: Hoch, da der multifunktionale Ansatz viele Vorteile für die Aufenthaltsqualität und die Risikovorsorge gleichermaßen übernimmt. Auswirkung auf breiter Ebene mit starken Effekten auf die Lebensqualität.

Umsetzbarkeit: Gut, sofern entsprechende Flächen in der Stadt identifiziert werden können.

Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.4 – Ausweisung von Klima-Handlungsräumen im FNP

Ziel/e der Maßnahme

Nachrichtliche Darstellung von Klima-Handlungsräumen im Flächennutzungsplan, die entweder eine präventive, entlastende Klimafunktion oder eine hohe klimabelastende Wirkung im stadträumlichen Kontext aufweisen. Die Maßnahme dient damit vorrangig der Darstellung klimatisch wirksamer Grünzüge und Freiflächen sowie hitzebelasteter Bereiche in Velbert. Die Maßnahme verfolgt das Ziel, Klimafolgenanpassung im Rahmen von Planungsprozessen effektiver und zielgerichteter berücksichtigen zu können.

Beschreibung

Die Maßnahme sieht die nachrichtliche Übernahme klimasensibler Flächen mit erhöhter Belastung für die Bevölkerung durch Hitzersiken - „Klimabelastungsflächen“ - sowie von Flächen mit klimapräventiver und entlastender Funktion (Frischluftschneisen, Kaltluftentstehungsgebiete, Retentionsflächen) - „Klimaentlastungsflächen“ - im Flächennutzungsplan vor. Neben der flächenscharfen Darstellung dieser Klima-Handlungsräume sollen textliche Erläuterungen zu den neu geschaffenen Flächenkategorien und den jeweiligen Ausweisungsgründen erarbeitet werden. Die Festlegung der Flächen basiert auf den Ergebnissen aus den Analysen des Klimafolgenanpassungskonzeptes, im Speziellen auf den Risikoflächen aus der Handlungskarte Klimaanpassung.

Mit der Darstellung von Klima-Handlungsräumen ist die spätere Umsetzung entsprechender planerisch-baulicher Maßnahmen im Rahmen von Planungsverfahren, insbesondere in der Bauleitplanung, verbunden. Klimaentlastungsflächen sollen nach planerischer Prüfung und Abwägung möglichst von Bebauung freigehalten werden. Im Bereich von Klimabelastungsflächen sollen unter anderem bei neuen oder zu ändernden Bebauungsplänen ebenso wie bei Nachverdichtungsplanungen effektive Klimaanpassungsmaßnahmen eingebracht werden. Hinweise zu konkreten Maßnahmen für die klimaangepasste Entwicklung auf Gebäude- und Grundstücksebene werden unter anderem im Rahmen in den Maßnahmenbereich 2.3 des Klimafolgenanpassungskonzeptes erläutert. Darüber hinaus werden zu jedem Bebauungsplanverfahren Gutachten erstellt, aus denen weitere Ergebnisse für die Klimaanpassungsmaßnahmen hervorgehen.

Bei Neuaufstellung oder Änderung von Bebauungsplänen sowie bei weiteren planerisch- baulichen Maßnahmen sind die in den Aussagen der Handlungskarte Klima benannten Ziele sowie die im Maßnahmenplan konkretisierten Aufgaben grundsätzlich einzuhalten. Dabei sollen bei allen planerischen Entscheidungen die individuellen Spezifika am Ort der zukünftigen Baumaßnahme in die Abwägung einbezogen werden.

Die räumliche Abgrenzung der Klima-Handlungsräume stimmt zum Teil überein mit Flächen für geschützte Biotope im Innen- und Außenbereich und damit auch mit weiteren räumlichen Aussagen des Landschaftsplans. Da u.a. auch Erholungsfunktionen sowie weitere Ansprüche mit diesen Flächen verknüpft werden, steht die Ausweisung der Klima-Handlungsräume in einem multifunktionalen Raumkontext.

Umsetzungsakteurinnen und -akteure: betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Federführend Fachbereich 3, Abteilung 3.1 Bauleitplanung sowie weiterer Akteurinnen und Akteure in Kooperation mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz.

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Darstellung von Klima-Handlungsräumen im FNP setzt das Vorliegen entsprechender Grundlagendaten aus dem Klimafolgenanpassungskonzept (v.a. die Vulnerabilitätsanalyse und die Handlungskarte) voraus. Aus diesen Grundlagen können die klimapräventiv wirkenden Räume ebenso wie die Flächen mit hohen Klimarisiken und -sensibilitäten direkt entnommen und entsprechend für den FNP

planerisch aufbereitet werden.

Mit Hilfe der umfangreichen und belastbaren Aussagen und Ergebnissen aus dem Klimafolgenanpassungskonzept lassen sich die beiden für den FNP vorgesehenen Klima-Handlungsräume verorten und begründen: A) Flächen mit klimapräventiver Funktion („Klimaentlastungsflächen“) sowie B) Flächen, die eine hohe Klimabelastung und -sensibilität aufweisen („Klimabelastungsflächen“).

Die Klima-Handlungsräume beider Ausprägungen sollen nachrichtlich im FNP dargestellt und möglichst mit einer eigenständigen (Flächen-)Signatur versehen werden. In den textlichen Erläuterungen des FNP sollen die Ausweisungsgründe und die für die Planung verbundenen Ziele beschrieben werden. Alternativ ist die Übernahme und Darstellung im Rahmen einer Beikarte zum FNP möglich.

Die neuen Flächenkategorien sollen im Rahmen eines zukünftigen FNP-Änderungsverfahrens eingebracht werden.

Zeitlicher Umsetzungshorizont und Meilensteinplanung

Mittelfristig – im Rahmen eines FNP-Änderungsverfahrens. Falls nicht möglich, dann langfristig im Rahmen eines FNP-Neuaufstellungsverfahrens.

Controlling der Maßnahme

Die Umsetzung der Maßnahme ist seitens der Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit der Abteilung 3.1 monitorentend zu begleiten. Dabei stehen

- die Aufbereitung und Interpretation der Fachdaten zur Darstellung im FNP,
- das FNP-Neuaufstellungs-, bzw. Änderungsverfahren sowie
- die spätere Umsetzung und Berücksichtigung in der Planungspraxis

im Mittelpunkt des begleitenden Controllings.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Darstellung von Klima-Handlungsräumen im FNP wird eine umfassende, klimapositive Wirkung auf die Stadtentwicklung in Velbert, vor allem in Hinblick auf die Gesundheit und den Schutz der Bürgerinnen und Bürger haben. In diesem Zusammenhang werden auch erhebliche positive Effekte auf die Bebauungsplanung ausgeübt, da der FNP als selbstbindende Planungsgrundlage in die Bebauungsplanung einfließt. Es wird somit ein hoher Multiplikationseffekt durch die Berücksichtigung im FNP erwartet.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Gering (bis zu 10% VZÄ), da ein FNP-Änderungsverfahren insgesamt personalintensiv ist, aber die fachlichen Vorarbeiten durch die Erarbeitung des Klimafolgenanpassungskonzeptes und der Klimafunktionskarte bereits vorab abgedeckt werden. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Aufgabe.

Sachkosten: Gering, da keine spezifischen Sachkosten zu erwarten sind.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da ein großer Multiplikationseffekt bei zukünftigen städtebaulichen Planungen und hoher Wirkungsgrad zu erwarten ist.

Wirkung: Hoch, da ein hoher Wirkungsgrad und großer Multiplikationseffekt erwartet wird, der FNP stadtweit verbindlich anzuwenden ist und die Klima-Handlungsräume räumlich gekennzeichnet gekennzeichnet werden.

Umsetzbarkeit: Als gut zu bewerten, sofern ein politischer Wille als Voraussetzung zur Umsetzung gegeben ist.

1.1.5. Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.5 – Berücksichtigung der Klimafolgenanpassung in allen raumbezogenen Ortssatzungen

Ziel/e der Maßnahme

Klimaangepasste Gestaltung baulicher Anlagen und Infrastrukturen in örtlichen Gestaltungssatzungen zur Minimierung des Hitze- und Überflutungsrisikos.

Beschreibung

Gestaltungssatzungen ermöglichen die Festsetzung besonderer Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen, hierunter fallen unter anderem auch mögliche Vorgaben zu ihrer Begründung (§89 BauO NRW, Abs. 7).

Die Integration entsprechender Vorschriften und Maßnahmen zur Erhöhung der Grünanteile sowie zur klimaangepassten Gestaltung der baulichen Infrastruktur in die vorhandenen und neuen Gestaltungssatzungen kann die Anpassung an den Klimawandel fördern.

Im Einzelnen können in den Gestaltungssatzungen unter anderem die Festsetzung des Fassadenmaterials und der Fassadenfarbe bestimmt werden und so zu einer Reduzierung des Hitzerisikos führen.

Bei Neuaufstellung oder der Aktualisierung von örtlichen Gestaltungssatzungen sollen diese Vorgaben je nach Klimabetroffenheit des Satzungsgebietes geprüft und in die Satzung, wo möglich, integriert werden.

Umsetzungsakteur:innen – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Bauleitplanung und Denkmalschutz (Abt. 3.1), Stadterneuerung und Umwelt (Abt 3.3)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Für die in Velbert aufgestellten Gestaltungssatzungen sind bei Aktualisierung oder Neuaufstellung verbindliche Vorgaben zur klimaangepassten Gestaltung von baulichen Anlagen festzusetzen. Insbesondere im Geltungsbereich der besonders hitzebelasteten Gebiete (Klimalastflächen – siehe Handlungskarte Zone 1) ist die Integration der Klimaanpassungsbelange besonders relevant. Folgende Aspekte sind während der Aktualisierungs- und Neuaufstellungsphasen von örtlichen Gestaltungssatzungen unter anderem zu prüfen und in die Satzung zu integrieren:

1. **Beschaffenheit und Farben von Gebäudeoberflächen und Gebäudehüllen** wie Dächern, Fassaden, Mauern etc.: Wahl heller Farben und reflektierender Oberflächen
2. **Nutzung wasserdurchlässiger und möglichst heller Beläge** auf Parkplätzen sowie für Rangier- und Ladeflächen
3. **Erhöhung des Grünanteils** an und rund um die baulichen Anlagen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig, je nach Aktualisierung oder Neuaufstellung.

Controlling der Maßnahme

Über den Stand der einzelnen Gestaltungssatzungen sowie möglicher Aktualisierungen und Neuaufstellungen soll die Abteilungen 3.1 und 3.3 die Koordinierungsstelle Klimaschutz informieren. Der Aufstellungsprozess soll durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz begleitet werden.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Festsetzungen zur Klimaanpassung in örtlichen Gestaltungssatzungen sind meist komplementär zur Bauleitplanung.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Niedrig (bis zu 10 % VZÄ), da kein zusätzliches Personal notwendig ist. Diese Maßnahme ist ein einmaliger Aufwand.

Sachkosten: Niedrig, da keine externen Vergaben für Gutachten etc. notwendig sind.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da bei geringen Kosten eine große Breitenwirkung erzielt wird.

Wirkung: Eher hoch, da insbesondere in Gebieten mit Gestaltungssatzungen eine hohe Wirkung erzielt werden kann. Die Auflagen sind verbindlich. Lediglich eine Breitenwirkung für die gesamte Stadt kann nicht erreicht werden.

Umsetzbarkeit: Als gut zu bewerten, da bei Neuaufstellung oder Aktualisierung von Gestaltungssatzungen der Aufwand gering ist.

1.1.6. Themenbereich 1.2. Klimafolgenanpassung in Stadtplanung und Stadtentwicklung

1.2.6 – Berücksichtigung der Klimafolgenanpassung in allen städtebaulichen Konzepten / Integrierten Handlungskonzepten (IHK)

Ziel/e der Maßnahme

Die Integrierten Handlungskonzepte (IHK) stellen ein wichtiges planerisches Instrument im baulichen Bestand dar. Daher sollten zunächst alle bestehenden IHK auf die Möglichkeiten zur stärkeren Berücksichtigung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung überprüft werden. Bei Aktualisierung und Neuaufstellung von IHK sollten die Klimarisiken sowie Maßnahmen zur Risikominderung konsequent Berücksichtigung finden.

Beschreibung

Stadtentwicklungsprozesse weisen durch die sich ständig wandelnden Rahmenbedingungen eine hohe Dynamik auf, die den Einsatz flexibler Planungsinstrumente notwendig macht. Integrierte Handlungskonzepte (IHK) sind fachübergreifende Instrumente der Stadtentwicklung, die bei allen Planungen und Entscheidungen als Grundlage herangezogen werden.

IHK sind Teil einer nachhaltigen Stadtentwicklung, in der soziale, ökonomische und ökologische Aspekte in einem partizipatorischen Prozess erarbeitet werden. Dabei sollen sämtliche Belange in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Handlungskonzepte können dabei auch eine wichtige Grundlage für die Ausgestaltung formeller Instrumente sein, insbesondere der Bauleitplanung und städtebaulicher Entwicklungsmaßnahmen. Dabei spielt neben den sozialen und ökonomischen Belangen unter anderem auch die Klimafolgenanpassung eine bedeutende Rolle.

Von daher sollten die zukünftig zu erarbeitenden ebenso wie die bestehenden und zu aktualisierenden IHK der Stadt Velbert den Aspekt der Klimafolgenanpassung in allen planerisch-räumlichen Aspekten berücksichtigen. Hierzu ist es erforderlich, während des Er- oder Überarbeitungsprozesses der IHK einen Fokus auf die Frage zu richten, welche planerischen Maßnahmen die Folgen des Klimawandels im Quartier besonders effektiv abmildern können. Dies gilt zum einen bei Planungsleistungen innerhalb der planenden Fachbereiche der Verwaltung, zum anderen aber auch für Aufträge an externe Planungsbüros. Im letzteren Falle ist insbesondere darauf zu achten, dass dem Thema bereits im Ausschreibungsprozess eine hohe Priorität zugemessen wird.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadterneuerung und Umwelt (Abt. 3.3) in Kooperation mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zunächst sollen alle bestehenden IHK gesichtet und mit Hilfe des Quick-Checks (siehe hierzu Maßnahme 1.1.1) in Hinblick auf die Berücksichtigung von Aspekten und Maßnahmen zur Erhöhung der Klimaresilienz im jeweiligen Quartier hin untersucht werden. Das Ergebnis des Quick-Checks ermöglicht die Identifizierung solcher IHK, die ein entsprechend hohes Potenzial zur Integration von Klimaanpassungsaspekten aufweisen. Auf der anderen Seite zeigt er parallel auch die möglichen Fehlstellen und Defizite einzelner IHK auf. Das Ergebnis lässt sich anschließend in einer Prioritätenliste fassen, welche die Überarbeitungsnotwendigkeiten und u.U. auch eine zeitliche Abfolge der Bearbeitungen aufzeigen. Sobald ein IHK überarbeitet wird, kann auf diese Ergebnisse zurückgegriffen werden.

Bei der Neuerstellung von IHK soll von Anfang an dem Aspekt der Klimafolgenanpassung eine hohe Priorität eingeräumt werden. Hierbei helfen Handlungsleitfäden (siehe z.B. [UBA](#), [Bundesinnenministerium](#) oder [BBSR](#)).

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig je nach Stand der IHK-Entwicklungen in Velbert, kontinuierliches Monitoring der Aktivitäten

Controlling der Maßnahme

Kontinuierliches Controlling im Sinne eines Monitorings der Aktivitäten.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die verstärkte Integration des Themas der Klimafolgenanpassung in die IHK wird zu einer verstärkten Umsetzung von Maßnahmen sowie in Folge zu einer Erhöhung der Klimaresilienz und damit auch der Aufenthalts- und Lebensqualität in Velbert führen.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Eher niedrig (bis zu 10% VZÄ), da der Quick-Check effizient durchgeführt werden kann und auch die fachliche Integration der Klimaanpassung in neue Konzepte geringe Aufwände erfordert. Zudem handelt es sich hierbei um einen einmaligen Aufwand.

Sachkosten: Niedrig bis keine

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da geringe Kosten einem hohen praktischen Nutzen gegenüberstehen.

Wirkung: Hoch, da die Maßnahmen eine Hebelwirkung durch die Integration der Klimafolgenanpassung in alle IHK zur Folge haben.

Umsetzbarkeit: Sehr gut, da einfach einsetzbar und mit geringen Kosten verbunden.

1.3 Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand

Themenbereich 1.3. Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand

1.3.1 – Erstellung eines Gutachtens zur Schaffung von Anreizen zu klimaangepasster Veränderung im baulichen Bestand

Ziel/e der Maßnahme

Erarbeitung eines Gutachtens mit dem Ziel, konkrete und lokalspezifische Anreize zur Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im baulichen Bestand zu schaffen.

Beschreibung

Da der Neubau im Vergleich zum baulichen Bestand nur einen geringen Anteil der Gesamtbausubstanz ausmacht, ist der Handlungsbedarf und damit die Schaffung von Anreizen zu mehr Klimafolgenanpassung vor allem im Bestand essenziell. Ziel ist es, neben den Förder- und Beratungsangeboten konkrete bauliche und planerische Anreize zu schaffen, die unter betriebswirtschaftlichen und sozio-ökonomischen Vorgaben für Hauseigentümer:innen und Investor:innen umsetzbar sind. Hierzu soll ein entsprechendes, auf Velbert bezogenes Fachgutachten durch ein externes Büro erarbeitet werden, welches konkrete planerisch-bauliche Maßnahmenvorschläge unter Berücksichtigung rechtlicher und sozio-ökonomischer Vorgaben für Velbert ausweist. Die Ergebnisse bereits bestehender energetischer und klimarelevanter Konzepte in einzelnen Quartieren können aufgenommen und hochskaliert werden. Die so gewonnenen Daten können als Grundlage mit in das Gutachten einfließen.

Das Gutachten sollte eine Bestandsaufnahme der Baustrukturen, Baualtersklassen und der Sanierungsbedarfe enthalten, um eine umsetzungsrelevante Priorisierung vornehmen zu können. Der Zusammenhang zu den Ergebnissen des Klimaanpassungskonzeptes, insbesondere die Risikobereiche der Handlungskarte, sollten ebenfalls hergestellt werden. Im Fokus des Gutachtens sollten zum einen a) die planerisch-rechtlichen Hürden und Potenziale, zum anderen b) ökonomische Anreize überprüft werden. Dazu zählen sowohl Förderanreize als auch monetär-energetische Vorteile, die sich synergetisch infolge der Anpassungsmaßnahmen ergeben können. Zu berücksichtigen ist neben den Sanierungserfordernissen auch die Frage der Klimagerechtigkeit bzw. der Finanzierbarkeit von Anpassungsmaßnahmen durch Eigentümer:innen und Mieter:innen.

Das Gutachten sollte für einzelne Quartiere in Velbert konkrete Aussagen zu den Veränderungspotenzialen in Hinblick auf die Erhöhung der Klimaresilienz machen. Dazu soll eine Prioritätenliste der Potenziale auf Ebene der Gesamtstadt sowie der Umsetzungsmöglichkeiten in einzelnen Quartieren erarbeitet werden.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit der Bauleitplanung (Abt. 3.1) und Stadterneuerung (Abt. 3.3)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Diese Maßnahme soll als neue Leistung auf der Grundlage des Klimafolgenanpassungskonzeptes für die Stadt Velbert erarbeitet werden. Bislang gibt es keine vergleichbaren Gutachten. Zur Umsetzung dieser Maßnahme sind folgende Schritte erforderlich:

1. Festlegung konkreter Ziele und Fragestellungen für das Gutachten
2. Ausschreibung und Beauftragung der Leistung

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Vergabe in 2024, Erfahrungen aus dem Energetischen Quartierskonzept Velbert-Neviges sind zu berücksichtigen

Controlling der Maßnahme

Die Umsetzung der Maßnahme wird von der Koordinierungsstelle Klimaschutz begleitet und die Ergebnisse gemeinsam mit den planenden Fachbereichen bewertet.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Das Gutachten kann eine Initialzündung für eine klimaangepasste Sanierung und Aufwertung der bestehenden Bausubstanz darstellen. Dies kann die Lebensqualität in Velbert insgesamt erhöhen.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Niedrig (bis zu 10 % VZÄ), da verwaltungsinternes Personal nur für die Ausschreibung tätig ist. Zudem handelt es sich um einen einmaligen Aufwand.

Sachkosten: Eher hoch, da das Gutachten extern vergeben wird.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da von den Ergebnissen erhebliche Hebelwirkungen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung ausgehen können.

Wirkung: Mittel, da eine Umsetzung zunächst erfolgen muss und aktuell nicht absehbar ist, in welchem Umfang dies passieren kann. Bei positiver Umsetzung erfolgt eine Wirkung auf breiter Fläche im Stadtgebiet.

Umsetzbarkeit: Gut, da das Vorgehen überschaubar und die Zielsatzung klar ist.

Themenbereich 1.3. Klimafolgenanpassung im baulichen Bestand

1.3.2 – Klimawandelgerechte Gewerbeflächenentwicklung

Ziel/e der Maßnahme

Entwicklung klimaresilienter Gewerbeflächen im Zuge der Ausweisung neuer und der Überplanung bestehender Gewerbegebiete durch geeignete Anpassungsmaßnahmen, langfristig unterstützt durch die Etablierung von Gewerbegebietsmanagements

Beschreibung

Gewerbeflächen stellen aufgrund der hohen Versiegelung in Bezug auf Hitzebelastungen und Überflutungsrisiken wichtige Räume zur Planung und Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen dar. Der hohe Versiegelungsgrad von durchschnittlich ca. 80% in Gewerbegebieten durch Park-, Rangier-, Lager- und Ladeflächen verstärken ebenso wie die großflächigen Dachareale die **Gefahr der Überhitzung** und damit die Bildung von städtischen Hitzeinseln. Gleichzeitig wächst die **Gefahr von Hochwasser** und spontanen Überflutungen, etwa durch Starkregenereignisse, einhergehend mit einer möglichen Ausbreitung von Schadstoffen in Böden und Grundwasser. Somit kommt den gewerblich genutzten Flächen nicht nur städtebaulich, sondern auch stadtklimatisch eine große Bedeutung zu. Viele Gewerbeflächen und Gewerbegebiete sind zudem aufgrund ihrer Historie und Altersstruktur als Unternehmensstandorte nicht mehr attraktiv und weisen infrastrukturell sowie städtebaulich einen erhöhten **Sanierungsbedarf** auf. Dieser Umstand ermöglicht es, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu planen, mittel- bis langfristig umzusetzen und so einen substanziellen **Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel im urbanen Raum** zu leisten.

Von daher ist es sowohl auf Gewerbegebietesebene als auch gesamtstädtisch von großer Bedeutung, effektive und praxisnahe Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel im Gewerbe zu planen und umzusetzen. Dies wird insbesondere dann möglich, wenn

- a) Gewerbegebiete planerisch neu ausgewiesen oder
- b) bestehende Gewerbegebiete überplant und die jeweilig geltenden Bebauungspläne einem Änderungsverfahren unterzogen werden.

Daher müssen geeignete und umsetzbare Klimafolgenanpassungsmaßnahmen auf Ebene der Stadtplanung in möglichst enger Kooperation mit der Wirtschaftsförderung und den Unternehmen vor Ort erarbeitet werden. Hierzu ist ein abgestimmter Prozess zu entwickeln, der sowohl bei der Neuausweisung als auch bei der planerischen Neuausrichtung bestehender Gewerbeflächen greift. Es existieren in diesem Zusammenhang bereits zahlreiche Handreichungen und Leitfäden, wie bestehende und neu geplante Gewerbegebiete klimaresilienter entwickelt werden können (siehe z.B. die Leitfäden der [Stadt Bottrop](#) sowie des [Landes Hessen](#)).

Parallel zu den planerischen Instrumenten kann auch die Etablierung von sogenannten Gewerbegebietsmanagements für die Klimafolgenanpassung förderlich sein, da auf diesem Weg

- a) das Bewusstsein für die Notwendigkeit der Klimaanpassung gestärkt und
- b) Maßnahmen unternehmensübergreifend geplant und umgesetzt werden können.

Die Gebietsmanager:innen, die im besten Fall aus einem Unternehmen des Gebietes stammen, treten als erste Ansprechpartner:innen und Vermittler:innen auch zwischen den Unternehmen und der Stadt auf. Dies erfolgt aus Eigeninitiative der Unternehmen, indem aus eigenem Personalstand z.B. 10% der Stelle zur Verfügung gestellt wird. Die Wirtschaftsförderung sollte daher die Etablierung von Gebietsmanagements in Velbert fördern und diese in Kooperation mit der IHK fachlich beraten und unterstützen.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Bauleitplanung (Abt. 3.1) in Kooperation mit der Wirtschaftsförderung (FB 8) bezüglich Gewerbegebietsmanagements, begleitet durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Um die oben benannten Ziele erreichen zu können, sollten folgende Umsetzungsschritte erfolgen:

1. Zunächst sollte eine Bestandsaufnahme der auf Velberter Stadtgebiet liegenden Gewerbegebiete erarbeitet bzw. aus den vorhandenen Datenbeständen des Planungsamtes entnommen werden. Diese sollte den infrastrukturellen und baulichen Zustand ebenso wie die Sanierungsnotwendigkeiten erfassen, sodass daraus eine Prioritätenliste abgeleitet werden kann. Erste Hinweise zur Bedeutung der Gebiete für das Stadtklima und zu vorliegenden lokalen Klimarisiken (Überflutung / Hitze) sowie die Möglichkeiten zur Erhöhung der Klimaresilienz sollten in diesem Schritt bereits betrachtet werden.
2. Erarbeitung eines planungsbegleitenden Prozesses zur Entwicklung geeigneter Klimaanpassungsmaßnahmen bei Neu- und Überplanungen von Gewerbegebieten unter Berücksichtigung vorhandener Erfahrungen in anderen Kommunen
3. Entwicklung von begleitenden Gewerbegebietsmanagements unter Koordination der Wirtschaftsförderung.
4. Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die Planungsprozesse mit anschließender Umsetzung und Controlling.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig (Entwicklung eines Prozesses) sowie kontinuierliche Umsetzung im Rahmen von gewerblichen Neu- oder Überplanungen

Controlling der Maßnahme

Für jede Neu- oder Überplanung eines Gewerbegebietes ist ein Controlling während der Planung sowie auch im Rahmen der späteren Umsetzung der geplanten Klimaanpassungsmaßnahmen vorzusehen.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Umsetzung der Maßnahmen führt zu positiven Klimaeffekten im Bereich der Unternehmensstandorte sowie der Gewerbegebiete, aber auch im gesamtstädtischen Kontext. Dies gilt insbesondere in den im FNP auszuweisenden Klimaentlastungs- und Klimabelastungsflächen.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Mittel (bis zu 25 % VZÄ), zusätzlicher Personalaufwand kann für die Etablierung der Gebietsmanagements entstehen. Für die Planungen wird kein erheblicher Mehraufwand erwartet. Es handelt sich jedoch um eine Daueraufgabe.

Sachkosten: Niedrig, sofern die Planungsleistung nicht ausgeschrieben wird.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da über die Erhöhung der Klimaresilienz im Gewerbe erhebliche Hebelwirkung für die klimatische Situation und die Risikominderung erwartet werden können.

Wirkung: Hoch, aufgrund der Multiplikations- und Hebelwirkung.

Umsetzbarkeit: Gut, da die Leistungen im Rahmen der Planungsleistungen mit abgewickelt werden können. Zudem liegen viele praktische Erfahrungen aus anderen Kommunen sowie entsprechende Leitfäden vor.

1.4 Klimafolgenanpassung in Förderung und Finanzierung

Themenbereich 1.4. Klimafolgenanpassung in Förderung und Finanzierung

1.4.1 – Einführung eines spezifischen Förderprogramms zur Klimaanpassung

Ziel/e der Maßnahme

Ziel ist es, den Zugang zu Fördermöglichkeiten für lokale Zielgruppen in Velbert zu erleichtern und die kommunikative Darstellung der Förderoptionen nach außen zu erhöhen.

Beschreibung

Die Stadt Velbert sollte ein integratives Klima-Förderprogramm auflegen, welches als eine wichtige Säule Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung für Privatpersonen und für Unternehmen finanziell unterstützt. Die Finanzierung sollte durch den Haushalt der Stadt sichergestellt werden. Die Erfahrungen aus dem 50-Vorgärten-Programm sollen in die Entwicklung der Förderung einbezogen werden.

Mit der Förderung sollen die Unternehmen, Einrichtungen und Einwohner:innen der Stadt dazu motiviert und unterstützt werden, Maßnahmen aus dem Klimafolgenanpassungskonzept umzusetzen. Daher sollte der Fokus der Förderung auf Aktivitäten liegen, die in die folgenden Maßnahmen eingebettet sind: Beispielhafte Maßnahmen sind 2.1.2 Klimaangepasster Umbau von Wald- und Forstflächen, 2.1.3 Anpassungsmaßnahmen an Hitze und Trockenheit in der Landwirtschaft, 2.1.5 Entwicklung eines Entsiegelungsprogramms, 2.1.6. Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen auf städtischem und privatem Betriebsgelände, 2.1.8 Förderung von Baumpflanzungen auf Bauparzellen, 2.2.1. Generierung und Umsetzung von Förderprojekten zur Schwammstadt am Beispiel kleinerer Flächen, 2.3.4 Verschattungselemente: Umsetzung an öffentlichen, Beratung und Initiierung an privaten Gebäuden.

Neben den bereits vorgeschlagenen Programmen im zweiten Teil des Maßnahmenkataloges soll die Stadt Velbert regelmäßig prüfen, ob weitere Förderprogramme aufgelegt werden können (vgl. 1.4.1).

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit den betroffenen Fachbereichen und den TBV

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zusammenführung und regelmäßige Aktualisierung der auf Basis des Klimaanpassungskonzeptes zu entwickelnden Förderprogramme durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz.

Beispielhafte Struktur:

Förderprogramm Klimaanpassung

- *Förderungen für Wald- und Forst* (2.1.2 Klimaangepasster Umbau von Wald- und Forstflächen)
- *Förderungen für die Landwirtschaft* (2.1.3 Anpassungsmaßnahmen an Hitze und Trockenheit in der Landwirtschaft)
- *Förderungen für die Flächenentsiegelung* (2.1.5 Entwicklung eines Entsiegelungsprogramms, 2.1.6. Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen auf städtischem und privatem Betriebsgelände)
- *Förderung von Grünflächen* (2.1.6. Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen auf städtischem und privatem Betriebsgelände, 2.1.8. Förderung von Baumpflanzungen auf Bauparzellen)

- *Förderung der Schwammstadt* (2.2.1. Generierung und Umsetzung von Förderprojekten zur Schwammstadt am Beispiel kleinerer Flächen)
- *Förderung von Verschattung* (2.3.4. Verschattungselemente: Umsetzung an öffentlichen, Beratung und Initiierung an privaten Gebäuden.)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

ab 2024 fortlaufend

Controlling der Maßnahme

Die einzelnen Maßnahmen werden unter dem Dach des Förderprogramms zur Klimaanpassung umgesetzt und kommuniziert.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Zusammenführung der unterschiedlichen stadtinternen Förderungen unter dem Dach eines Klima-Förderprogrammes ermöglicht eine strukturierte Kommunikation und Vorgehensweise bei der Förderung und Beratung (1.4.2). Darüber hinaus können die bereits vorhandenen Erfahrungen aus dem 50-Vorgärten-Programm mit in die Entwicklung des übergreifenden Förderprogrammes einfließen und so Lerneffekte erzielt werden.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Mittel (bis zu 25% VZÄ), da die Maßnahmen zusammengeführt werden. Es handelt sich bei dieser Maßnahme um einen laufenden Aufwand.

Sachkosten: Hoch.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Hoch, da eine transparentere Kommunikation ermöglicht wird und die im Klimaanpassungskonzept entwickelten Maßnahmen zielgerichtet umgesetzt werden können.

Wirkung: Hoch, da die einzelnen Maßnahmen zusammen ein umfangreiches Förderprogramm für die Stadt Velbert ergeben und so in der Breite in mehreren Bereichen Klimaanpassungen vorgenommen werden.

Umsetzbarkeit: Gut, da es sich um eine strukturelle Zusammenführung der zu entwickelnden Programme handelt.

Themenbereich 1.4. Klimafolgenanpassung in Förderung und Finanzierung

1.4.2 – Etablierung einer Finanzierungs- und Förderberatung zu Maßnahmen der Klimafolgenanpassung für Unternehmen und Privatpersonen

Ziel/e der Maßnahme

Unterstützung von Unternehmen und Privatpersonen bei der aktiven Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen.

Beschreibung

Die Stadt Velbert soll eine Förder- und Finanzierungsberatung für Unternehmen und Privatpersonen mit den inhaltlichen Schwerpunkten Entsiegelung, Gebäudebegrünung, Versickerung und Retention sowie Dach- und Fassadenbegrünung etablieren. Die Koordinierungsstelle Klimaschutz sollte flexibel auf Beratungsanfragen von Privatpersonen reagieren und bei baulichen Fragen an die jeweilige Stelle weiterleiten. Darüber hinaus sollte das Angebot einerseits in den Förderberater der Webseite integriert sowie in persönlichen Beratungsangeboten kommuniziert werden. Beratungsinhalte können u. a. kommunale, regionale sowie Landes, Bundes- und EU-Förderprogramme sein. Einbezogen werden sollten die in dem vorliegenden Klimaanpassungskonzept empfohlenen Maßnahmen auf städtischer Ebene (z. B. 2.2.1, 2.2.4, 2.2.5, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4.) und somit das lokale Klimaanpassungsförderprogramm (1.4.1.). Die Beratung sollte zielgruppenspezifisch und praxisnah angelegt sein. Für die Beratung der Privatpersonen sollten Beratungsinhalte vorrangig niedrigschwellige Förder- und Finanzierungsangebote umfassen.

Wichtig ist, bei dem Aufbau des Beratungsprozesses wo notwendig bereits früh in Zusammenarbeit mit dem Denkmalschutz mögliche Konfliktstellen zu identifizieren und Lösungen diesbezüglich zu erarbeiten.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz, Wirtschaftsförderung (FB 8), Bauleitplanung und Denkmalschutz (Abt 3.1), Bauordnungsamt (Abt 3.2)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Bestandsaufnahme der potenziellen Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit der Bauberatung und der Wirtschaftsförderung.
2. Identifikation von Herausforderungen und Zielkonflikten u.a. zwischen der Klimafolgenanpassung und dem Denkmalschutz sowie anderen eventuellen Problemstellungen.
3. Erarbeiten von Lösungsstrategien zu den identifizierten Herausforderungen.
4. Überführung der Informationen in Beratungsangebote für Unternehmen und Privatpersonen. Diese können sowohl digital als auch persönlich sein.
5. Bekanntmachung des Beratungsangebotes (vgl. 1.5.2.1 und Kommunikationskonzept)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig: Es sind teilweise bereits Beratungsangebote (insbesondere auf der Webseite) vorhanden. Um jedoch ein umfassendes Angebot zu ermöglichen, werden Abstimmungen zwischen unterschiedlichen Akteur:innen notwendig sein. Daher ist mit der finalen Umsetzung der Förderberatung nach ca. einem Jahr zu rechnen.

Controlling der Maßnahme

Die Maßnahme kann anhand der Indikatoren

- Etablierung der Beratung für Unternehmen

- Etablierung der Beratung für Privatpersonen

bewertet werden. Diese beiden Indikatoren sollten nach einem Jahr positiv zu bewerten sein.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Durch die Förder- und Finanzierungsberatung werden die entwickelten Angebote und Förderungen ideal an die Unternehmen und Privatpersonen kommuniziert und diese bei ihren Investitionen unterstützt. Die vielfältigen Angebote können so positive Effekte und eine beschleunigte Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen ermöglichen.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Initial sind die Personalkosten als mittel (bis zu 25 % VZÄ) zu bewerten, da das aktuelle Angebot der Stadt Velbert ausgebaut werden soll. Insbesondere bei der Erarbeitung werden Abstimmungen notwendig sein, die Zeit in Anspruch nehmen können. Die Beratung selbst ist abhängig von der Nachfrage. Daher könnte hier zunächst mit wenigen Terminen begonnen und bei steigender Nachfrage ggf. erweitert werden. Die Beratung ist eine Daueraufgabe.

Sachkosten: Die Sachkosten sind als niedrig zu bewerten. Ggf. können Informationsmaterialien zu den Förderprogrammen angefordert werden. Eine Zusammenfassung der Informationen kann auf der Webseite erfolgen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten.

Wirkung: Mittel. Ist die Förder- und Finanzierungsberatung erfolgreich, können Bürger:innen und Unternehmer:innen dazu ermutigt werden, aktiv zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen und eigene finanzielle Ressourcen in Kombination mit Förderungen dafür einzusetzen und so eine Breitenwirkung zu erzielen. Dies würde sich mittelfristig positiv auf die Klimaresilienz der Stadt Velbert auswirken.

Umsetzbarkeit: Die Umsetzbarkeit ist als gut einzuschätzen.

1.5 Klimafolgenanpassung kommunizieren

Themenbereich 1.5. Klimafolgenanpassung kommunizieren

1.5.1 – Einführung von klimawirksamen Anpassungsstandards bei Ausschreibungen für Planungs- und Bauleistungen

Ziel/e der Maßnahme

Frühzeitige und umfängliche Berücksichtigung von Maßnahmen zur Klimaanpassung bei der Ausschreibung von Planungs- und Bauleistungen.

Beschreibung

Die Maßnahme zielt auf die verbindliche Einführung von klimaanpassungsrelevanten und möglichst zuschlagsrelevanten Planungs- und Baustandards bei Ausschreibungen und Wettbewerben ab. Je nach ausgeschriebener Leistung sollen anpassungstaugliche baulich-technische Standards wie Materialien, Farben, Systemkomponenten oder andere klimarelevante Elemente wie Begrünungsmaßnahmen, Versickerung, Durchlüftung etc. in den Ausschreibungen durch die Stadt Velbert eingefordert werden. Ziel ist es, sowohl für die Klimarisiken Hitze als auch im Sinne des Überflutungsschutzes Vorsorge und Gefahrenabwehr zu betreiben.

Die ausschreibenden Fachstellen sind angehalten, bei jeder relevanten Ausschreibung bzw. jedem städtebaulichen Wettbewerb entsprechende Standards einzufordern, um die Belange der Klimafolgenanpassung frühestmöglich verbindlich berücksichtigen zu können. Grundlage hierfür bildet ein standardisierter, praxistauglicher Kriterienkatalog, der den ausschreibenden Stellen an die Hand gegeben werden soll. Eine entsprechende Standardisierung ermöglicht Transparenz und Vergleichbarkeit und schafft somit eine höhere Akzeptanz bei den Anbietenden.

Die verbindliche Einführung klimaanpassungsrelevanter Kriterien und baulicher Standards erfordert einen politischen Umsetzungsbeschluss.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Alle planenden Fachbereiche und Akteur:innen, insbesondere FB3, FB7, TBV GB2/4

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zunächst sind die für Velbert relevanten Bau- und Planungsprozesse sowie die anzuwendenden Standards zu definieren.

1. **Identifikation der für die Vorgaben relevanten Bau- und Planungsleistungen sowie von Wettbewerben durch die planenden und bauenden Fachbereiche.** Diese Analyse sollte jede bau- und planerisch tätige Abteilung (Abt 3.1 Stadtplanung, FB7 Immobilienservice, GB2 (Tiefbau) und GB4 (Grün/Friedhöfe) der Technischen Betriebe) für sich vornehmen und an die Koordinationsstelle Klimaschutz weiterleiten.
2. **Festlegung allgemeiner und leistungsspezifischer Kriterien und Standards zur Berücksichtigung der Klimaanpassung bei Bau- und Planungsleistungen.** Diese Zusammenstellung in Form eines praxistauglichen Kataloges sollte von der Koordinierungsstelle Klimaschutz in Zusammenarbeit mit den technischen Fachbereichen und Betrieben, die in den technischen Planungen involviert sind, unter Einbezug externer Expertise erarbeitet werden. Als Beispiele und Vorlagen können existierende Leitfäden wie z. B. der Leitfaden „Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ des BBSR oder auch der „Praxisratgeber Klimagerechtes Bauen“ des difu herangezogen werden.

Insbesondere die Zusammenstellung der Kriterien im baulichen Bereich erfordert eine umfassende technische Expertise, welche die Stadt Velbert in Kooperation mit den technischen Fachbereichen,

aber vor allem auch mit externen Gutachter:innen und entsprechend facherfahrenen Institutionen erarbeiten muss. Beispielhaft seien hier das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), das Umweltbundesamt sowie spezialisierte Planungs- und Architekturbüros genannt.

Nach erfolgter Zusammenstellung von klimaanpassungswirksamen Kriterien und Standards sowie deren Zuordnung zu den einzelnen Ausschreibungsprozessen für Bau- und Planungsleistungen soll die Umsetzung in der Ausschreibungspraxis erfolgen. Unter Umständen ist zunächst eine interne Schulung für die betroffenen Fachbereiche bzw. für das für Ausschreibungen zuständige Personal erforderlich. Dies sollte seitens der Koordinierungsstelle Klimaschutz mit dem Immobilienservice geleistet werden. Alternativ kann hier auch externes Büro beauftragt werden.

Der dann folgende Umsetzungsprozess muss insbesondere anfangs durch ein Monitoring und eine Beratung durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit dem Immobilienservice oder einem externen Büro unterstützt werden. Eine Evaluation des Vorgehens in der Praxis ist erforderlich, um Hemmnisse und Erfolgsfaktoren zu identifizieren und den Kriterienkatalog ebenso wie den Umsetzungsprozess kontinuierlich zu optimieren und praxisnah zu gestalten.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittel- bis langfristig

Controlling der Maßnahme

Die Erarbeitung von Grundlagen zur Einführung eines Systems zur Berücksichtigung von Klimaanpassung bei Ausschreibung von Bau- und Planungsleistungen ist sowohl von der Koordinierungsstelle Klimaschutz als auch vom Immobilienservice und den planerisch tätigen Fachbereichen FB 3, TBV GB2 und G4 in den einzelnen Phasen zu monitoren. Die spätere regelhafte Einführung in die Ausschreibungspraxis in der Stadt Velbert setzt ein möglichst engmaschiges Controlling voraus.

Erwartete Wechselwirkungen

Die Maßnahme fügt sich synergetisch in den Kontext weiterer Maßnahmen ein (siehe z. B. Maßnahmen 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.3.) und schafft durch die vorausschauende Integration von Standards zur Klimaanpassung eine optimale Grundlage für die Erbringung der Planungs- und Bauleistungen. Durch die frühe Berücksichtigung wird ein Bewusstsein für das Thema bei den Leistungserbringern und ebenso bei den ausschreibenden Stellen geschaffen. Mögliche Bedenken in Hinblick auf eine Verteuerung von Planungs- und Bauleistungen und auf die möglichen Reaktionen seitens der Investoren und Bauwilligen lassen sich durch eine innovative und intelligente Erarbeitung und Steuerung der anzuwendenden Standards mindern. Klimaanpassung bei Planungs- und Bauleistungen muss nicht zwingend mit Mehrkosten einhergehen.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Mittel (bis zu 25 % VZÄ), da Personal für die Erarbeitung der Grundlagen und Standards sowie für deren Anwendung in der Ausschreibungspraxis eingesetzt werden muss. Es handelt sich bei der Maßnahme um eine einmalige Aufgabe.

Sachkosten: Gering, sofern die externe Zuarbeit für die Erarbeitung der technischen Standards in einem kleinen Rahmen gehalten werden kann. Wird ein externes Büro für den Prozess beauftragt, steigen die Sachkosten folglich an und sind als mittel einzuschätzen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da eine frühzeitige Berücksichtigung der Vorgaben synergetisch und proaktiv in Hinblick auf die Klimaanpassung wirken kann. Hierdurch ersparen sich Abwägungs- und Interessenkonflikte in späteren Planungsphasen.

Wirkung: Hoch, da alle Planungs- und Bauleistungen erfasst werden und sich bereits im frühen Stadium die Voraussetzung klären, unter denen geplant und gebaut werden soll. Die Maßnahme wirkt stadtweit auf breiter Fläche und hat dadurch in der Umsetzung eine hohe Relevanz.

Umsetzbarkeit: Mittel, da zunächst ein hoher Vorleistungsaufwand zu betreiben ist, um praxistaugliche Standards und deren Integration in komplexe Prozesse zu leisten. Sofern dies praxistauglich gelingt, ist eine umfassende Umsetzung im Alltag gut zu erreichen.

Themenbereich 1.5. „Klimafolgenanpassung kommunizieren“

1.5.2 – Sensibilisierung des Gesundheits- und Sozialwesens durch Beratung und Fortbildungsprogramme für Multiplikator:innen (Fachakteure)

Ziel/e der Maßnahme

Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung im Gesundheits- und Sozialwesen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf diesen Bereich und Aufzeigen von Handlungsoptionen zur Klimafolgenanpassung.

Beschreibung

Vulnerable Gruppen sind von den Auswirkungen des Klimawandels besonders betroffen. Häufig können sich vulnerable Gruppen nicht selbst um den Schutz vor Hitze oder Starkregen kümmern, vorsorgen oder mit den Ereignissen eigenmächtig umgehen. Um diese Gruppen besser zu schützen, ist die Unterstützung und das vorsorgliche Handeln von Verantwortlichen in ihrem Umfeld von zentraler Bedeutung. Jedoch sind vielfach die Auswirkungen des Klimawandels auf die zu betreuenden Gruppen sowie die Mitarbeitenden in den Einrichtungen noch nicht im Fokus der Verantwortlichen. Doch ist dies zentral, um bestimmte Handlungsweisen zu ermöglichen, Vorbereitungen zu treffen und auch das Personal bei ggf. bereits hoher körperlicher Belastung zu entlasten (bspw. in der Pflege).

Daher sind die Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung dieser Akteur:innen von besonderer Notwendigkeit, um Betroffenheiten und Risiken zu reduzieren. Diese Notwendigkeit hat auch die Landesgesundheitskonferenz NRW am 31.10.2022 in einer Erklärung für den Klima- und Gesundheitsschutz in NRW unterstrichen. Vor diesem Hintergrund soll ein Fortbildungsprogramm entwickelt und Beratung ermöglicht werden, um Multiplikator:innen im Gesundheits- und Sozialwesen (Krankenhäuser, Senioreneinrichtungen, Kitas, Schulen, Ambulante Pflegedienste) zu erreichen. Ein solches Fortbildungsprogramm sollte sowohl umweltmedizinische Aspekte einbeziehen als auch die Möglichkeiten zu Handlungsveränderungen und baulichen Anpassungen aufzeigen. Die Fortbildungen könnten in Präsenz oder auch als digitale Formate abgehalten werden. Da die Zuständigkeit für diesen Bereich beim Gesundheitsamt des Kreises Mettmanns liegt, sollte die Stadt Velbert hier an den Kreis Mettmann herantreten, um ein solches Angebot kreisweit zu ermöglichen. Hierbei kann auf die Maßnahmen 1.2. und 6.3 des Klimaanpassungskonzeptes des Kreises Mettmann Bezug genommen werden.

Um jedoch auch selbst aktiv werden zu können, sollte die Stadt Velbert bereits vorhandene Informationen zu diesem Thema auf der Webseite der Stadt zur Verfügung stellen. Zusätzlich sollten die betroffenen Multiplikator:innen per E-mail oder Postanschriften auf das Angebot sowie die Inhalte aufmerksam gemacht werden.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Federführung: Koordinierungsstelle Klimaschutz

Beteiligte Akteur:innen: Gesundheitsamt Mettmann, Soziale Einrichtungen

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Die Koordinierungsstelle Klimaschutz stellt eine Anfrage an das Gesundheitsamt Mettmann. Unterstützend kann hier auf Institutionen aus dem Bereich der Umweltmedizin (bspw. Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit www.klimawandel-gesundheit.de) zugegriffen werden.
2. Anfrage beim Gesundheitsamt
3. Umsetzung durch das Gesundheitsamt Mettmann in Kooperation mit den Städten und Kommunen des Kreises

4. Zeitgleich zu den Schritten 1-3:

a) Zusammentragung von Informationen zu diesem Thema. Nachfolgende Beispiele können als Inspiration dienen:

- [Kurzversion Schulung „Pflege bei Hitze“](#) (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit)
- [Langversion Schulung „Pflege bei Hitze“](#) (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit)
- [Prävention bei Hitze](#) (LMU München)
- [KlimaBild](#) (LMU München)

b) Veröffentlichung der Informationen auf der Webseite der Stadt sowie Versendung per E-Mail oder postalisch an die betreffenden Einrichtungen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig, für die Umsetzungen auf der eigenen Webseite.

Mittelfristig, im Hinblick auf das zentrale Angebot durch den Kreis Mettmann, da die Umsetzung vom Gesundheitsamt Mettmann abhängig ist.

Controlling der Maßnahme

Folgende Indikatoren und Schritte können bewertet werden

Kreis Mettmann

- Anfrage an das Gesundheitsamt gesendet
- Die Umsetzung ist erfolgt

Stadt Velbert

- Leicht zugängliche Informationen sind zusammengetragen
- Informationen sind auf der Webseite der Stadt verfügbar und auffindbar
- Die Einrichtungen und Multiplikator:innen sind informiert
- Die Informationen werden auf der Webseite abgerufen (Klickzahlen)

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Fortbildungen zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung ermöglichen klimaangepasstes Handeln auf vielfältigen Ebenen, nicht nur im Gesundheits- und Sozialsektor. Die Fortgebildeten Akteur:innen können zu Botschafter:innen des Themas werden und dieses auch in andere Bereiche einbringen. Über das kreisweite Fortbildungsprogramm können darüber hinaus Netzwerkstrukturen im umweltmedizinischen Bereich entwickelt werden.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Die Personalkosten sind als gering (weniger als 10% VZÄ) zu bewerten, da die langfristige Umsetzung der Maßnahme beim Kreis Mettmann liegt. Es handelt sich um eine wiederkehrende Aufgabe.

Sachkosten: Niedrig für die Stadt Velbert

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Die Maßnahme ist mit einem positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis zu bewerten, da Multiplikatoreffekte zu erwarten sind.

Wirkung: Die Wirkung der Maßnahme, bei Umsetzung durch den Kreis Mettmann, wird als hoch bewertet (Hebelwirkung), da die Fortbildung direkte Auswirkungen auf die vulnerablen Gruppen haben wird. Die Wirkung der städtischen Informationskampagne wird als mittel eingeschätzt, da das Angebot eingeschränkter sein wird.

Umsetzbarkeit: Gut, da ein Herantreten an den Kreis Mettmann kurzfristig durchzuführen ist. Darüber hinaus ist auch die Umsetzbarkeit durch den Kreis Mettmann als gut zu bewerten, da auf vielfältige Inhalte und Angebote zurückgegriffen werden kann. Die Umsetzung der Informationsverbreitung auf der Webseite der Stadt sowie per E-Mail wird ebenfalls als gut eingeschätzt.

Themenbereich 1.5. Klimafolgenanpassung kommunizieren

1.5.3 – Zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (online/offline) zu Klimafolgenanpassung und Verhalten in Stadt und Region

Ziel/e der Maßnahme

Das Thema Klimafolgenanpassung ist komplex und vielfältig, doch das Wissen und Bewusstsein über die Notwendigkeit und die Möglichkeiten zur Anpassung ist bei diversen Zielgruppen noch gering. Daher ist es das Ziel dieser Maßnahme, eine zielgruppengerechte Information und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung in der Stadt Velbert in Kooperation mit dem Kreis Mettmann zum Thema Klimafolgenanpassung zu ermöglichen.

Beschreibung

Bewusstseinsbildung ist eine wesentliche Grundlage für klimagerechte Verhaltensänderungen und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Um die Bewusstseinsbildung zum Thema Klimafolgenanpassung voranzutreiben, ist eine zielgruppengerechte und -spezifische Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation zentral. Daher sollten entsprechende Zielgruppen (bspw. Senior:innen, Immobilieneigentümer:innen, Kinder, Wirtschaftsakteur:innen) sowie ihre jeweiligen Belange identifiziert und dementsprechend angesprochen werden. Ziel sollte einerseits sein, zum Thema Klimafolgenanpassung zu informieren, sowie andererseits auf etablierte und ggf. zu etablierende Unterstützungs- und Beratungsangebote und Ansprechpersonen aufmerksam zu machen. Daher sollte diese Maßnahme langfristig gedacht und angelegt werden.

Für die Stadt Velbert wird ein zweistufiges Konzept auf städtischer und auf Kreisebene empfohlen. Dabei sollten 1. auf **kommunaler Ebene** kleinere Kommunikationskampagnen durchgeführt sowie Informationen (digital / analog) zur Verfügung gestellt werden; 2. auf **Ebene des Kreises Mettmann** sollte eine reichweitenstarke Öffentlichkeitsarbeit sowie stetige und vielschichtige Kommunikationsaufgaben und -kampagnen forciert werden.

Nachfolgend geben wir allgemeine Hinweise und Ideen zur Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit:

Im Allgemeinen sollten Informationsangebote für eine möglichst breite Bevölkerungsgruppe leicht verständlich sein und klare Handlungsanweisungen vermitteln. Dafür eignen sich gut bebilderte Leitfäden und Checklisten, z. B. zu Personen- und Eigentumsschutz bei Starkregen, Sturm oder Hitze sowie zu Entsiegelung, Dach- und Fassadenbegrünung. Hierbei sollte auf vorhandenes Material zurückgegriffen und dieses ggf. angepasst werden. Darüber hinaus ist es wichtig, bestehende Angebote von Externen (bspw. lokale Warnungen durch die NINA-App) vorzustellen und darüber zu informieren.

Es sollte dabei auf eine Vielfalt der Ansprachen gesetzt werden, sowohl digital über die Online-Präsenz der Stadt Velbert als auch analog über Printmedien. Auch ein persönlicher Austausch mit städtischen Akteur:innen kann sehr zielführend sein und kann niedrigschwellig über Informationsstände und Informationsabende erfolgen (siehe Maßnahmensteckbrief 1.5.2.).

Es können dabei Synergieeffekte mit dem Klimaanpassungskonzept des Kreis Mettmanns genutzt werden, um weitreichende Informationsangebote wie z. B. eine Webseite oder digitale Plattform für alle Kommunen des Kreises zu ermöglichen, um Arbeitslast und investive Notwendigkeiten zu reduzieren und zu verteilen. So können auch weiterführende Kooperationen zwischen den Kommunen ermöglicht werden. Zusätzlich ist der Kreis in der Lage, Medienprojekte wie Fernseh- oder Radio-Features sowie Social-Media Kampagnen durchzuführen.

Weiterführend sollten insbesondere für vulnerable Gruppen (bspw. Senior:innen in Wohneigentum) sowie vulnerable Einrichtungen (u. a. Kitas, Senioreneinrichtungen) Informationen vor Ort und proaktiv zur Verfügung gestellt werden (vgl. Maßnahmensteckbrief 1.5.2.). Darüber hinaus sollte eine verbindliche Einbindung der Maßnahmen zur Klimaanpassung mit Sozialbezug in den „Seniorenwegweiser“ vorgenommen werden.

Nicht zuletzt ist es erstrebenswert, den Bürger:innen konkrete Beispiele von Klimafolgenanpassung zu vermitteln. So können bspw. Installationen zu entsiegelten Böden oder begrünten Fassaden und Dächern beispielhaft im Stadtraum platziert werden. Aktionstage an Schulen, bei denen z. B. Schulhöfe oder öffentlicher Raum entsiegelt oder begrünt wird, können eine jüngere Zielgruppe für die Gesamthematik sensibilisieren (vgl. Maßnahmensteckbrief 1.5.2.). Jenseits des „klassischen“ Repertoires der Stadtkommunikation könnte auch eine Sticker- oder Graffitikampagne Neugier und Interesse bei Jugendlichen wecken.

Umsetzungsakteur:innen – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Umsetzung erfolgt durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz in Kooperation mit öffentlichen / privaten Institutionen und für Themen relevante städtische Mitarbeiter:innen (Abt. 4.3 Senioren, 5.3 Jugendarbeit und Jugendförderung, Abt. 5.4 Kommunale Kindertagesstätten, Abt. 6.1 Schulverwaltung), sowie der Pressestelle der Stadt Velbert.

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. A) Bestandsaufnahme

Die Koordinierungsstelle Klimaschutz führt zunächst eine detaillierte Bestandsaufnahme zu bereits vorhandenem Informationsmaterial zu Klima- und Verhaltensanpassung (z. B. Leitfäden, Checklisten, Broschüren) durch. Hierbei kann beispielsweise auf folgende Informationsquellen und Broschüren zurückgegriffen werden [Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit](#), [Hitzeknigge des Umweltbundesamtes](#).

Ebenso werden in diesem Schritt die anzusprechenden Zielgruppen identifiziert.

B) Ansprache des Kreis Mettmann

Um eine kreisweite Informationsplattform frühestmöglich anzustoßen, sollte zeitgleich zur Bestandsaufnahme der Kreis Mettmann angesprochen werden. Die Ansprache sollte darauf abzielen, Synergieeffekte zu nutzen, Arbeitslast insbesondere für kleine Kommunen zu reduzieren und somit mittelfristig auf Kreisebene eine übergreifende Webseite sowie Informationsangebote und -kampagnen zum Thema Klimaanpassung zu etablieren. Zusätzlich können Outreach-Kampagnen zu Informations- und Beratungsangeboten über Funkmedien und Social Media auf Kreisebene gebündelt werden.

2. Veröffentlichung der Materialien (digital/analog)

Das gesammelte, geprüfte und ggf. ergänzte Material sollte gut zugänglich gemacht werden. Daher wurde die Webseite der Stadt Velbert bereits dahingehend angepasst werden, dass die Informationen leicht aufzufinden sind (siehe www.klimaanpassung.velbert.de). Geeignetes Material kann zudem in Printform (Poster, Flyer, Broschüren) gezielt verteilt werden, z. B. in Apotheken, bei Hausärzten, Bürgerzentren, Pflegediensten, dem Mieterverein oder als Flyer-Kampagne direkt an Privateigentümer:innen.

3. Persönliche Ansprache und Information

In einem weiteren Schritt könnte eine persönliche Ansprache in verschiedenen Kontexten umgesetzt werden. Informationsveranstaltungen sollten durch Multiplikator:innen aus dem Vereinsleben oder durch eine Durchführung in sozialen Einrichtungen in ihrer Reichweite verstärkt werden, während Infostände einen unmittelbaren Kontakt zu Passant:innen ermöglichen. Zielgruppenspezifische Veranstaltungen, wie die „Seniorenmesse“, sollten auch genutzt werden, um Präsenz zu zeigen und über das Thema zu informieren. Auch Aktionstage in Kooperation mit Schulen oder Installationen (in Kooperation mit Baumärkten oder Gartencentern) können umgesetzt werden. Hier kann an den bereits bestehenden Klimatag angeknüpft werden und jährliche wiederkehrende Veranstaltungen durchgeführt werden. Dieser Schritt sollte in synergetischer Abstimmung mit Maßnahme 1.5.2. erfolgen.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Laufend ab 2023

Kurzfristig sollte auf kommunaler Ebene die Webseite umstrukturiert werden, um das Thema Klimaanpassung prominenter zu platzieren. Zudem kann das bereits vorhandene Informationsangebot um weiteres Informationsmaterial erweitert und sowohl digital als auch als Printprodukte den Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus sollte kurzfristig der Kreis Mettmann bzgl. der Etablierung einer kreisweiten Onlineplattform angesprochen werden.

Mittelfristig können Maßnahmen umgesetzt werden, die mehr Planung und Personalaufwand benötigen, wie z. B. das Organisieren von Infoständen und Infoveranstaltungen, Aktionstagen oder Installationen und Infotafeln im öffentlichen Raum.

Mittel- bis langfristige Öffentlichkeitsprojekte könnten auf Kreisebene angesiedelt werden, wie z. B. der Aufbau einer kreisüberspannende Webseite zum Thema Klimaanpassung, die Ausstrahlung von Fernseh- oder Radiobeiträgen und das Anbieten von Beratungen für Privatpersonen und Unternehmen.

Controlling der Maßnahme

Über folgende Elemente kann ein Controlling der Maßnahme erfolgen:

- Zielgruppen sind definiert
- Eine Bestandsaufnahme der Informationsmaterialien ist durchgeführt worden
- Informationsmaterialien wurden ggf. angepasst
- Informationsmaterialien wurden auf der Webseite der Stadt Velbert veröffentlicht
- Weitere zielgruppenspezifische Angebote wurden entwickelt
- Zielgruppenspezifische Angebote wurden umgesetzt

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die vorgeschlagenen Maßnahmen tragen zur Bewusstseinsbildung der Velberter Bevölkerung zum Thema Klimafolgenanpassung bei und fördern eine Akzeptanz oder positive Wahrnehmung der baulich-technischen Maßnahmen. Sie können zu Verhaltensanpassung beitragen und zu der Wahrnehmung von Förder- und Beratungsprogrammen motivieren. So können Klimarisiken auf privater Ebene besser antizipiert und deren Konsequenzen abgedeckt werden.

Maßnahmenbewertung

Die Maßnahmenbewertung berücksichtigt nur die Umsetzungen, die in der Stadt Velbert direkt erfolgen können.

Personalaufwand: Mittel bis Hoch (mehr als 25% VZÄ), da zu Beginn eher mittlere Personalkosten erwartet werden. Die Informationen können mittels Desktop-Recherche zusammengetragen und auf der Webseite mit geringem Aufwand veröffentlicht werden. Im weiteren Verlauf können die Personalkosten steigen, wenn die persönliche Ansprache zunimmt. Entsprechende Personalressourcen sollten bei der Stadt Velbert eingeplant werden. Diese Maßnahme ist eine Daueraufgabe.

Sachkosten: Mittel. Die Printmedien werden Kosten verursachen, während die Onlineangebote über die Webseite der Stadt abgedeckt werden können.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Ist positiv zu bewerten, da durch relative geringe Investitionen vielfältige Zielgruppen erreicht werden können.

Wirkung: Gut. Das Wissen über Klimaanpassung ist Grundlage für die Umsetzungen in diesem Bereich. Die Maßnahme hat Auswirkungen in breiter Ebene der Bürgerschaft.

Umsetzbarkeit: Die Umsetzbarkeit der Schritte 1 und 2 ist als gut zu bewerten und schnell zu ermöglichen. Schritt 3 kann durch fehlende Ressourcen evtl. längere Zeit in Anspruch nehmen.

Themenbereich 1.5. Klimafolgenanpassung kommunizieren

1.5.4 – Information und Beratung von vulnerablen Gruppen und Einrichtungen persönlich und/oder vor Ort (Fokus: Sturm, Hitze, Starkregen)

Ziel/e der Maßnahme

Sensibilisierung von vulnerablen Gruppen sowie Mitarbeiter:innen in sozialen Einrichtungen mit dem Ziel der Verhaltensänderungen bei den Betroffenen während Extremwittersituationen.

Beschreibung

Vulnerable Gruppen sind im besonderen Maße durch die Folgen des Klimawandels betroffen. Um diese Gruppen sowie Einrichtungen zu informieren und zu beraten, sollte neben den Online-Angeboten auch Information und Beratung vor Ort sowie persönliche Information (bspw. in den Einrichtungen, im Eigenheim) stattfinden.

Die Koordinierungsstelle Klimaschutz sollte daher in Kooperation mit dem Gesundheitsamt Mettmann, der Seniorenbeauftragten (Abt 4.3) sowie dem Fachbereich 5 Jugend und Familie und der Abteilung 6.1 (Schulverwaltung) ein Konzept entwickeln, wie die vulnerablen Gruppen und Einrichtungen persönlich angesprochen und für das Thema Klimafolgenanpassung in Ihrem Alltag sensibilisiert werden können. Hierbei sollte berücksichtigt werden, dass nicht nur Senior:innen und kranke Personen zu den vulnerablen Gruppen zählen, sondern auch Kinder besonders geschützt werden müssen.

Mögliche Ansatzpunkte sind beispielsweise folgende Kooperationen oder Angebote:

- Pflege- und Wohnberatung
- Senior:innen-Atelier
- Vereine (Bürgervereine, Sportvereine, Musikvereine)
- Stand auf der Senior:innenmesse
- Begegnungszentren
- Aktionstage in Kindergärten und Grundschulen
- Kinder- und Jugendzentren
- Ferienspiele
- Informationstage für Mitarbeiter:innen
- Ärzt:innen
- Apotheken

Über diese beispielhaft aufgeführten Ansprechpartner kann Informationsmaterial an die Betroffenen vermittelt werden. Von besonderer Bedeutung ist jedoch auch die Information über Verhaltensanpassungen in bestimmten Situationen (bspw. geändertes Trinkverhalten, Nutzung von verschatteten Bereichen, UV-Belastung reduzieren, Verhalten bei Sturm etc.). Gerade durch die persönliche Ansprache und Wissensvermittlung, bspw. in einem Gespräch in der Apotheke, werden diese Handlungsoptionen zunehmend in das Bewusstsein gerufen und verankert.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Federführung: Koordinierungsstelle Klimaschutz

Beteiligte Akteur:innen: Gesundheitsamt Mettmann, Soziale Einrichtungen, Abt. 4.3 Senioren, Abt 5.3 Jugendarbeit und Jugendförderung, Abt. 5.4 Kommunale Kindertagesstätten, Abt. 6.1 Schulverwaltung

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Koordinierungsstelle Klimaschutz entwickelt ggf. in Kooperation mit dem Gesundheitsamt Mettmann, der Seniorenbeauftragten, sowie dem Fachbereich 5 Jugend und Familie ein Konzept zur persönlichen Ansprache. Dabei sind folgende Schritte zentral:

1. Bestandsaufnahme der anzusprechenden Gruppen (bspw. Kinder, Eltern, Erzieher:innen, Lehrer:innen, Senior:innen in sozialen Einrichtungen, Senior:innen die selbständig leben, Mitarbeiter:innen in den entsprechenden Einrichtungen, ambulante Pflege, Krankenhäuser etc.)
2. Identifikation von Ansprechmöglichkeiten.
3. Etablierung der Angebote sowie Verwendung von zielgruppenspezifischen Materialien (vgl. 1.5.2). Hier kann bspw. auf folgende Materialien zurück gegriffen werden: [Hitzemaßnahmenplan in der Pflege](#), [Bildungsmodule für Ärzte](#), [Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit](#).

Die Maßnahme umfasst weitere Bereiche als der Hitzeaktionsplan (vgl. 1.1.4) und kann in Zusammenhang mit diesem, aber auch unabhängig davon angestoßen werden. Die Ansprache in den Einrichtungen sollte durch weitergebildete Multiplikator:innen (Fachakteure) (vgl. 1.5.2) erfolgen.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Ab 2023 umsetzbar.

Controlling der Maßnahme

Abarbeitung der Meilensteine:

- Bestandsaufnahme der Zielgruppen durchgeführt
- Möglichkeiten der persönlichen Ansprache für alle Zielgruppen identifiziert
- Persönliche Ansprache wird durchgeführt

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Ergebnisse dieses Konzeptes und der Umsetzung stehen in engem Zusammenhang mit der Maßnahme 1.5.2.1 (Zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit). Darüber hinaus ermöglicht die persönliche Ansprache eine stärkere Wahrnehmung des Themas bei den Betroffenen, die als Multiplikator:innen dienen können. So können auch in der allgemeinen Bewusstseinsbildung zum Thema Klimafolgenanpassung und Verhaltensänderung Fortschritte erzielt werden.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Mittel (bis zu 25 % VZÄ), die Konzeptentwicklung als auch Teile der Umsetzung sind durch verwaltungsinternes Personal durchzuführen. Parallel dazu kann insbesondere bei der Umsetzungsphase der persönlichen Ansprache möglicherweise auf ehrenamtliches Personal in den Einrichtungen, Vereinen etc. zurückgegriffen werden. Es handelt sich hierbei um eine Daueraufgabe.

Sachkosten: Niedrig-Mittel. Als Sachkosten sind die Erstellung von Medien (Flyer etc.) zu berücksichtigen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, im Hinblick auf den potenziellen Schutz der vulnerablen Bevölkerung.

Wirkung: Mittel, da die Umsetzung der Verhaltensänderungen bei den Betroffenen selbst liegt und daher nicht genau im Vorhinein bestimmt werden kann. Bei positiver Verhaltensänderung erzielt die Maßnahme eine Breitenwirkung in weiten Teilen der Bürgerschaft.

Umsetzbarkeit: Mittel, da insbesondere bei der Umsetzung vielfältige Akteur:innen mit einbezogen werden müssen.

Themenbereich 1.5. Klimafolgenanpassung kommunizieren

1.5.5 – Etablierung von Klimascouts

Ziel/e der Maßnahme

Beratung von Unternehmen durch unternehmenseigene Mitarbeiter:innen zu Themen der Klimafolgenanpassung mit dem Ziel, Bewusstsein zu schaffen und die Motivation zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Betrieb zu erhöhen.

Beschreibung

Die Koordinierungsstelle Klimaschutz soll in Kooperation mit der Wirtschaftsförderung und federführend durch die IHK die Zusatzqualifizierung „IHK-Energie-Scouts“ für ausgewählte Auszubildende durch den Baustein Klimafolgenanpassung in Richtung eines „Klima-Scout-Profiles“ weiterentwickeln. Neu zu qualifizierende Mitarbeiter:innen von Unternehmen ebenso wie bereits zu Energie-Scouts ausgebildete Personen sollen eine adäquate Weiterqualifizierung erhalten. So können die Klimascouts in ihren Unternehmen neben Energieeinsparpotenzialen auch Potenziale zur Anpassung an den Klimawandel erkennen und entsprechende Verbesserungen anregen. Zusätzlich können sie durch ihr umfangreiches Wissen weitere Mitarbeiter:innen bezüglich der Themen Klimafolgenanpassung, Energie- und Ressourceneffizienz sensibilisieren.

Unternehmen haben durch eine angepasste Zusatzqualifizierung keinen signifikanten Mehraufwand, sondern profitieren von dem in ihr Unternehmen neu eingebrachten Wissen.

Umsetzungsakteur:innen - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Implementierung durch Koordinierungsstelle Klimaschutz, Wirtschaftsförderung (FB 8), IHK Düsseldorf und Unternehmen, Federführung durch IHK

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Für die Weiterqualifizierung der Energie-Scouts zu Klima-Scouts durch Anpassung und Erweiterung des bereits bestehenden Qualifizierungsangebotes müssen zunächst Inhalte und Methodik erarbeitet werden. Hierbei ist für die spätere Umsetzbarkeit der Inhalte auf einen unternehmensbezogenen Fokus zu achten. Außerdem sollte ein Modul zur effektiven Kommunikation der Inhalte und zur Bewältigung potenzieller Konflikte bei der Umsetzung in das Angebot integriert werden.

Während der Erarbeitung des Weiterqualifizierungsangebotes liegt insbesondere die Erarbeitung der inhaltlichen Komponenten im Aufgabengebiet der Koordinierungsstelle. Zuarbeit erfolgt in diesem Bereich durch die Wirtschaftsförderung, welche die Zusammenstellung der Inhalte unterstützt, hierbei den unternehmensspezifischen Fokus einbringt und diese mit den Bedarfen und Möglichkeiten der Unternehmen abgleicht.

Wissen über die geeignete Methodik und Didaktik steuert die zuständige IHK Düsseldorf bei, da diese bereits das Angebot der Energie-Scouts erfolgreich umgesetzt hat. Die bisherigen Methoden der Wissensvermittlung sollten jedoch überprüft und ggf. angepasst werden, da mit dem Thema Klimafolgenanpassung neue Inhalte und damit auch andere Datenerhebungsmethoden und Praxisbezüge vermittelt werden sollen. Als Ansatzpunkt für das Qualifizierungsprogramm kann das ausgearbeitete Schulungsprogramm „Kommunale-Klimascouts“ des [difu](#) (gefördert durch das BMWK) verwendet werden. Ebenfalls sollte auf das Wissen bei den IHK zurückgegriffen werden, die Schulungen zu Klimascouts bereits durchführen (bspw. IHK Coburg).

Insbesondere zu Beginn der Umsetzungsphase sollte eine Begleitung seitens der Koordinierungsstelle Klimaschutz erfolgen, um inhaltliche Anpassungsnotwendigkeiten identifizieren und vornehmen zu können. Nach einer ausreichend langen Testphase von ca. 3 Ausbildungsrounden (1 Qualifizierungsrunde pro Jahr) kann die Verantwortlichkeit an die IHK übergeben werden. Die Koordinierungsstelle übernimmt dann auf Nachfrage nur noch eine beratende Rolle.

Zeitlicher Umsetzungshorizont und Meilensteinplanung

Mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Das Controlling bezieht sich auf die Erweiterung des aktuellen Qualifizierungsangebots „Energie-Scouts“ zu „Klima-Scouts“ im Rahmen von Ausbildungen sowie das Angebot einer Nachqualifizierung von bereits ausgebildeten „Energie-Scouts“.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Weiterqualifizierung der Energie- zu Klima-Scouts führt zu einer verwaltungsinternen Zusammenarbeit zwischen Koordinierungsstelle Klimaschutz und Wirtschaftsförderung, aber auch zu einer vertieften Kooperation mit der IHK, welche das neue bzw. angepasste Qualifizierungsangebot durchführen soll. Zeitgleich wird das in der Qualifizierungsmaßnahme vermittelte Wissen in die Unternehmen getragen. Darüber hinaus kann die Maßnahme ermöglichen, zu einem Vorreiter im Kreis Mettmann im Bereich Klimaanpassung zu werden und bietet daher auch Strahlungskraft außerhalb der Stadt Velbert.

Maßnahmenbewertung

Personalaufwand: Mittel (bis zu 25 % VZÄ), da sich insbesondere zu Beginn der Maßnahmenumsetzung eine Person kontinuierlich mehrere Stunden im Monat um die Erarbeitung der Inhalte des Weiterqualifizierungsangebotes kümmern sollte. Die Hauptverantwortung in der Umsetzung liegt jedoch bei der IHK. Es handelt sich um eine Daueraufgabe, die jedoch nur geringen Aufwand mit sich bringt.

Sachkosten: Mittel, da Informations- und Lehrmaterialien bereitgestellt werden müssen. Die Verantwortung für Gestaltung und Druck könnten an die IHK übergeben werden. In diesem Fall wäre diese Position aufgrund der geringen Kosten für die Stadt positiv zu betrachten.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv zu bewerten, da die Scouts über die Umsetzungszeit hinaus ihre Unternehmen zu Klimaanpassung informieren und so potenziell zur Umsetzung von Maßnahmen motivieren können. Wechseln die Scouts ihr Unternehmen, profitiert außerdem ein weiteres Unternehmen von ihrem Wissen.

Wirkung: Hoch, da mit Hilfe der potenziell großen Reichweite (Breitenwirkung) der Klima-Scouts viele Velberter Unternehmen erreicht und zum Thema Klimaanpassung informiert werden können. So kann die Arbeit der Scouts potenziell die Umsetzung von vielen einzelnen Klimaanpassungsmaßnahmen anstoßen. Da die Weiterqualifizierung im Rahmen von Ausbildungen durchgeführt wird, kann außerdem Interesse der Unternehmen an den Themen und entsprechend auch an der Umsetzung von Maßnahmen vorausgesetzt werden.

Umsetzbarkeit: Gut, jedoch muss zunächst ein Konzept mit Methoden und Inhalten der Weiterqualifizierung der Energiescouts erstellt werden.

5.2 ZUSAMMENSTELLUNG RÄUMLICHER MAßNAHMEN ZUR KLIMAFOLGENANPASSUNG

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. Auf Gebäudeebene können Dach- und Fassadenbegrünungen, Veränderungen im Gebäudedesign wie die Gebäudeausrichtung, Hauswandverschattung, Wärmedämmung und der Einsatz von geeigneten Baumaterialien als Maßnahmen eingesetzt werden.

Maßnahme	Beispiel-Fotos
<p>Farbgestaltung und Materialauswahl der Oberflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsflächen - Hauswände - Nutzflächen <p>(Fotos: K.PLAN)</p>	
<p>Bewegtes Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Springbrunnen - Wasserläufe - Wasserwand - Wasserspielplatz <p>(Fotos: K.PLAN)</p>	

Abb. 5.1 Möglichkeiten zur Klimafolgenanpassung im Quartier (positive Beispiele)

Wenn auch der statistische Nachweis zur Zunahme von **Stürmen** noch nicht erbracht werden kann, ist durch die vergangenen Jahre deutlich geworden, dass Stürme zukünftig sehr wahrscheinlich häufiger und mit höheren Windgeschwindigkeiten auftreten können. Die lokalen Verhältnisse vor Ort, insbesondere die Höhenlage und die Flächennutzung eines Standortes, können die Windgeschwindigkeiten nochmal erhöhen. Dies wurde im Kapitel 2.4 ausführlich für das Velberter Stadtgebiet untersucht. Eine hohe Anfälligkeit für Sturmschäden gibt es insbesondere im dicht besiedelten Raum. Hier wären besonders viel Infrastruktur und viele Menschen von den Folgen eines Sturms betroffen.

Durch hohe Windgeschwindigkeiten können Brände sehr stark angefacht werden und sich schneller ausbreiten. Bei Waldbränden, die infolge des Klimawandels mit heißeren und trockeneren Sommern häufiger werden können, ist die Verstärkung der Brände durch starke Winde bereits bekannt.

Im städtischen Raum können empfindliche Nutzungen durch bauliche Ausrichtungen und das Einhalten von Abstandsflächen vor Beschädigungen geschützt werden. Ein Sicherheitsabstand zu Leichtbauteilen oder Bäumen reduziert das Aufprallrisiko. Andererseits sollten Bäume so dicht an Gebäuden stehen, dass der Schattenwurf zur Kühlung der Gebäudehülle beitragen kann.

Bei Bäumen lässt sich das Windwurfisiko durch regelmäßige Pflege und Entfernung von schadhafte Ästen reduzieren. Ein guter Wuchsort mit ausreichendem Platz für die Baumwurzel, eine gute Wasserversorgung und eine dem Klima angepasste Auswahl der Baumarten sorgt für eine verbesserte Standfestigkeit. Dies erfolgt schon regelmäßig bei öffentlichen Flächen. Durch Beratungsangebote sollte die Maßnahme auch auf Privatflächen ausgeweitet werden.

Empfohlene Handlungsschritte sind:

1. Erfassung von Gefahrenstandorten
2. Kontaktaufnahme zu den Besitzern
3. Beseitigung von Gefahrenstellen

Eine Umsetzung von **Maßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft** ist nicht durch die Stadt Velbert zu erwarten. Die Land- und Forstwirtschaft ist vielfältig von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Hohe sommerliche Temperaturen mit geringen Niederschlägen haben Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Vor dem Hintergrund der extremen Temperaturen in den letzten Jahren wird die Einrichtung von Bewässerungssystemen und der Anbau von angepassten Pflanzensorten und Kulturen deutschlandweit empfohlen. Ziel dieser Maßnahmen ist es jeweils, Ernteauffälle durch Dürre zu minimieren und so die Importe von landwirtschaftlichen Produkten in Zeiten eines extremen Hitzeereignisses zu reduzieren.

Der Klimawandel hat verschiedene Auswirkungen auf die Baumartenzusammensetzung und somit auf die Forstwirtschaft. Einige Baumarten profitieren dabei vom Klimawandel, andere leiden darunter. Graduelle Klimaveränderungen können einerseits das Wachstum der Bäume fördern, weil beispielsweise die Vegetationsperiode länger andauert, andererseits können sie eine schneller fortschreitende Vermehrung von Schaderregern fördern und damit zu geringerem Wachstum beitragen.

Außerhalb des Siedlungsraums sind auch die Wälder und die landwirtschaftlichen Flächen durch eine Zunahme der Trockenheit betroffen. Ein weiterer Faktor, der zur Austrocknung von Böden bei langanhaltenden Trockenperioden führen kann, ist der Wind. Zunehmende Windgeschwindigkeiten führen zu einer ansteigenden Verdunstung der Bodenfeuchte der oberen Bodenschichten und damit zu einer größeren potenziellen Trockenheitsgefährdung.

Starkregen führt bereits in seiner frühen Phase zu überfluteten Straßen, gefluteten Unterführungen und Kellern. Durch die Wassermassen können Dämme brechen und landwirtschaftliche Flächen werden überflutet. Dies kann vereinzelt auch Bodenerosion zur Folge haben.

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. Die Hitze tagsüber kann zu einer Verminderung der Produktivität der in diesen Bereichen beschäftigten Menschen führen. Der nächtliche Überwärmungseffekt kann hier eine der Innenstadt analoge Ausprägung erreichen. Aufgrund der Gebäudeanordnungen und der hohen Rauigkeit in den Industriegebieten wird das Windfeld stark verändert. Dies kann sich äußern durch Düseneffekte im Bereich der Werkhallen, die jedoch keine immissionsverbessernden Effekte haben müssen. Besonders problematisch sind unmittelbar an das Zentrum angrenzende Industriekomplexe, die aufgrund der hohen Versiegelungsrate eine stark eingeschränkte nächtliche Abkühlung aufweisen.

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.

Auch außerhalb von Industrie- und Gewerbeflächen gilt: Da das Lokalklima in einem direkten Zusammenhang zur Gestaltung der Umwelt steht, kann durch Veränderungen der Flächen und Gebäude das lokale Klima sowohl zum Positiven als auch zum Negativen verändert werden. Relevant sind dabei der Versiegelungsgrad sowie die Grünflächengestaltung, weniger die Gebäudehöhen. Durch eine optimierte Gestaltung der Gebäudearchitektur kann eine Verminderung der zukünftigen Belastungen durch die Folgen des Klimawandels erreicht werden. Ziele einer Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen in Industrie- und Gewerbegebieten und bei privaten Immobilien sind:

1. Minimierung der sommerlichen Hitzeentwicklung vor Ort
2. Abgrenzung der Hitzeareale zu den vorhandenen bebauten Gebieten, insbesondere zur Wohnbebauung
3. Erhalt der lokalen Belüftungsfunktion
4. Vermeidung von Schäden durch Überflutungen
5. Vermeidung von Sturmschäden

In der nachfolgenden Tabelle 5.3 sind die räumlich umzusetzenden Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung aufgelistet. Die einzelnen Maßnahmen werden im Folgenden durch Steckbriefe näher beschrieben.

Tab. 5.3 Räumliche Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung

Nr.	Maßnahmentitel
2.1	Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur
2.1.1	Freihaltung und Vernetzung von Kaltluftflächen
2.1.2	Klimaangepasster Umbau von Waldflächen (Trockenheit, Sturm)
2.1.3	Anpassungsmaßnahmen an Hitze und Trockenheit in der Landwirtschaft
2.1.4	Entwicklung und Umsetzung eines Entsiegelungsprogramms (für städtische Flächen und über Förderung bei privaten Flächen) in klimatisch hoch belasteten Stadtteilen, zum Beispiel Innenhofentsiegelungen sowie Entsiegelung von Verkehrsflächen
2.1.5	Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen auf städtischem und privatem Betriebsgelände (auch einzelne Baumpflanzungen, ggf. trockenresistent)
2.1.6	Ausbau von Straßenbegleitgrün (Allee, Einzelbäume)
2.1.7	Förderung von Begrünungen auf Bauparzellen
2.2	Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur
2.2.1	Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaresilienz im Sinne der „Schwammstadt“

2.2.2	Generierung und Umsetzung von Förderprojekten zur Schwammstadt am Beispiel kleinerer Flächen
2.2.3	Maßnahmen zur Abwendung von Überflutungsschäden in der Landwirtschaft
2.2.4	Schaffung von Notwasserwegen
2.2.5	Zwischenspeicherung von Wasser auf Freiflächen
2.2.6	Verbesserung der Wasserspeicherkapazität und Versickerungsfähigkeit durch Baumbestecke und Grünflächen
2.2.7	Klimagerechte Gestaltung von Parks (Bewässerung, Wasserspeicherung etc.)
2.2.8	Naturnahe und klimaangepasste Entwicklung und Schaffung offener Wasserflächen und -spiele (insbesondere) in thermisch belasteten Stadtbereichen
2.2.9	Einrichtung von Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern an öffentlichen Plätzen und Einrichtungen
2.3	Klimaanpassung im bebauten Bereich
2.3.1	Verbindliche und unverbindliche Umsetzungen von Dach- und Fassadenbegrünungen bei Neu- und Umbauten
2.3.2	Verpflichtung zur Realisierung von grünen Vorgärten
2.3.3	Initiierung von Projekten zum Hitzeschutz in / an Gebäuden für vulnerable Einrichtungen und ihre Bewohner:innen
2.3.4	Verschattungselemente: Umsetzung an öffentlichen, Beratung und Initiierung an privaten Gebäuden
2.3.5	Cooler Stadtplan Velbert
2.4	Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur
2.4.1	Bei Neubau und Ausbesserung von Verkehrsflächen eine geringere Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit durch Verwendung hellerer Asphaltmischungen erreichen
2.4.2	Verkehrsflächen auf (Teil-)Entsiegelungsmöglichkeiten überprüfen
2.4.3	Förderung einer Begrünung sowie Verschattung von Parkplatzflächen
2.4.4	Entwicklung einer durchgängigen Vernetzung mit grünen, beschatteten Verbindungswegen für Fußgänger:innen und Radfahrer:innen
2.4.5	Begrünung und Verschattung von ÖPNV-Haltestellen
2.4.6	Schaffung von Schattenplätzen und verschatteten Aufenthaltsbereichen durch Bäume und sonstige Verschattungselemente
2.5	Klimaanpassung bei Stürmen
2.5.1	Reduzierung der Windwurfgefahr im städtischen Raum
2.5.2	Anlegen von Ackerrandstreifen mit Heckenpflanzungen als Sturmprävention

2.1 Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.1 Freihaltung und Vernetzung von Kaltluftflächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist der Erhalt der Belüftung und Kühlung von hitzebetroffenen Stadtgebieten, die sich in Zukunft durch die Folgen des Klimawandels bezüglich der Intensität und der Ausweitung verstärken werden. Die Maßnahme ist umzusetzen im Bereich der Zonen 3 (stadtklimarelevante Grün- und Freiräume) und 4 (Gebiete der Luftleitbahnen) der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Als frischluftproduzierende Gebiete gelten vegetationsgeprägte Freiflächen wie Wälder und Parkanlagen sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen wie Acker und Grünland. Feld- und Wiesenflächen kühlen stärker aus und produzieren damit mehr Kaltluft als Waldgebiete. Zusätzlich ist die Wirksamkeit von Frischluftflächen stark von deren Größe abhängig. Die Anbindung der tiefergelegenen Ortsteile Neviges und Langenberg an Frischluftflächen trägt dort zur Unterbrechung oder Abschwächung von Wärmeinseln bei und schafft stadtklimatisch relevante Regenerationsräume. Diese Anbindung über Luftleitbahnen sollte möglichst ohne Anreicherung mit Schadstoffen erfolgen. Velbert-Mitte kann aufgrund der Kuppenlage nicht von zufließender Kaltluft profitieren.

Luftleitbahnen verbinden Kaltluftentstehungsgebiete oder Frischluftflächen mit überwärmten städtischen Bereichen und sind somit ein wichtiger Bestandteil des städtischen Luftaustausches. Insbesondere bei austauscharmen Wetterlagen sind sie klimarelevant, da über sie geringer belastete Luftmassen in die belasteten Räume der Stadt transportiert werden. Effiziente Ventilationsbahnen sollten folgende Mindesteigenschaften aufweisen: eine aerodynamische Rauigkeit (Unebenheit der Oberfläche) von $\leq 0,5$ m bei einem Längen-/Breitenverhältnis von 20:1 (Länge ≥ 1000 m, Breite ≥ 50 m).

Häufig erschweren bereits bestehende Stadtstrukturen die Belüftung über Luftleitbahnen, so dass zumindest die Sicherung von bestehenden Belüftungszonen angestrebt werden sollte. Ein weiterer, den Austausch hemmender Faktor ist in der Wirkung von hoher und dichter Vegetation (Sträucher und Bäume) als Strömungshindernis im Bereich von Luftleitbahnen zu sehen. Hier führt die Vegetation zur Reduzierung der bodennahen Windgeschwindigkeit („Windfänger“), so dass der Austausch erschwert sein kann. Besonders nachteilig wirkt sich dieser Effekt auf strahlungs nächtliche, häufig nur schwach ausgebildete Kaltluftabflüsse aus

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadt Velbert – FB 3 (Stadtentwicklung), FB 7 (Immobilien service), FB 8 (Wirtschaftsförderung)
Kooperation mit TBV und Grundstückseigentümer:innen, z. B. Landwirt:innen, Kooperation mit dem Kreis Mettmann (Landschaftsplanung)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Freiflächen in direkter Randlage zu den Siedlungsgebieten oder zwischen großflächigen Industrie- und Gewerbegebieten sind aufgrund ihrer sehr bedeutenden Funktion als schutzwürdig eingestuft. Freiflächen mit einer Lage direkt in einer Luftleitbahn oder mit einem direkten Anschluss an diese sind ebenfalls hoch schutzwürdig, da sie wirkungsvolle kühle Frischluft für die verdichteten Stadtteile bereitstellen können. Die in Velbert vorhandenen Brachflächen sollten auf eine mögliche Funktionen als Belüftungsbahn, Grünvernetzung oder Kaltluftlieferant durch Abgleich mit der Handlungskarte Klimaanpassung überprüft und gegebenenfalls umgenutzt werden. Die Beachtung der

Luftleitbahnen bei zukünftigen Planungen kann durch angepasstes Bauen oder Verzicht auf Bebauung erreicht werden. Hier ist ein mikroklimatisches Gutachten als planungsbegleitende Maßnahme (siehe Maßnahme 1.2.1) sinnvoll.

Umsetzungsinstrumente:

- Verschiedene Darstellungen im FNP (siehe Maßnahme 1.2.4) und Festsetzungen in B-Plänen (nach § 9 Abs. 1 BauGB)
- Frischluftschneisen als zeichnerische Darstellung in Flächennutzungspläne übernehmen, Grünentwicklungspläne aufstellen
- In der Begründung zum FNP (§ 5 Abs. 5 BauGB) beziehungsweise B-Plan (§ 9 Abs. 8 BauGB) besonders auf die lokalklimatische Bedeutung der betreffenden Flächen für die Frischluftversorgung des Siedlungsraumes eingehen
- Berücksichtigung in der Neubauplanung, bei Bedarf Sicherung von Flächen über die Bauleitplanung
- Brachflächenumnutzung und Biotopverbundplanung

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig und fortlaufend umsetzen

Controlling der Maßnahme

Abgleich von aktuellen und bestehenden Plänen mit Zone 3: „Stadtklimarelevante Grün- und Freiräume“ und Zone 4: „Gebiete der Luftleitbahnen“ aus der Handlungskarte Klimaanpassung für Vellbert.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Erhalt der Trennung der Stadtteile im Außenbereich (geringe Flächenversiegelung)
- Stadtnahe Erholungsgebiete
- Biodiversität (Flächen für den Biotop- und Artenschutz, Innerstädtischer Biotopverbund)
- Retentionsflächen - Reduzierung des Oberflächenabflusses bei Starkniederschlägen durch Versickerung auf unversiegelten Flächen, Regenrückhaltung
- Verbesserung der Luftqualität

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Neuausweisung von Wohnbauflächen bei Bevölkerungszunahme
- Neuausweisung von Industrie- und Gewerbeflächen
- Kompakte Stadtstrukturen im Sinne der Verkehrsvermeidung (Klimaschutz) und geringer Landschaftszersiedelung
- Erhöhung der Windgeschwindigkeiten bei Sturmereignissen möglich

Maßnahmenbewertung: Sehr hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Gering, da die vorliegenden Abgrenzungen (Zone 3 und 4) aus der Handlungskarte entnommen werden können.

Sachkosten: Gering, da keine spezifischen Sachkosten zu erwarten sind.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Hoch, da ein großer Multiplikationseffekt und Wirkungsgrad zu erwarten ist.

Wirkung: Hoher Wirkungsgrad, wenn der Schutz der Flächen stadtweit angewendet wird.

Umsetzbarkeit: Gut, sofern der politische Wille zur Umsetzung vorhanden ist.

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.2 Klimaangepasster Umbau von Waldflächen (Trockenheit, Sturm)

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist es, einen robusten und vitalen Wald auch unter den Bedingungen des Klimawandels zu erhalten durch

- sukzessive Umstellung der Zusammensetzung der Baumarten
- Optimierung der waldpflegerischen Maßnahmen.

Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen im Außenbereich in den Waldflächen.

Beschreibung

Der Klimawandel hat verschiedene Auswirkungen auf die Baumartenzusammensetzung und somit auf die Wald- und Forstwirtschaft. Einige Baumarten profitieren dabei vom Klimawandel, andere leiden darunter. Graduelle Klimaveränderungen können einerseits das Wachstum der Bäume fördern, weil beispielsweise die Vegetationsperiode länger andauert. Andererseits können sie eine schneller fortschreitende Vermehrung von Schaderregern fördern und damit zu geringerem Wachstum beitragen. Zunehmende Dürre / Wassermangel in der Vegetationszeit mindert den Zuwachs deutlich und führt vermehrt zu Absterbeerscheinungen.

Beim angepassten Waldumbau wird davon ausgegangen, dass vermehrt klimarobuste Mischwälder gefördert werden sollten. Velbert wies vor der Dürre bereits einen bestehenden reinen Laubwaldanteil von 77,2 %, einen Laub-Nadel-Mischwaldanteil von 19,7 und nur 3,1 % Nadelholzreinbestände auf. Im Zuge der letzten Stürme und Dürren hat sich der Anteil weiter zu Gunsten des Laubwaldanteils verschoben. Die Zuwachsleistung von Nadelbäumen und damit die CO₂-Fixierung ist deutlich höher als von Laubbäumen, so dass es legitim erscheint, im Sinne des Klimaschutzes auch geeignetes Nadelholz in Mischung einzubringen.

Waldgebiete im Stadtgebiet von Velbert sind als Ausgleichsraum für das Stadtklima, als Erholungsraum und als Kohlenstoffspeicher klimaangepasst weiterzuentwickeln. Die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels ist durch die Entwicklung von baumarten- und strukturreichen Waldgesellschaften zu erhöhen (Stichwort „Dauerwald“).

Konkrete Maßnahmen im Wald sind:

- Abwägung zwischen den Anforderungen des Naturschutzes und den Anforderungen des Klimawandels für die Auswahl von Baumarten
- Erkenntnisse aus der Naturwaldstrategie einbeziehen
- Fortführung der Anpassung der Wege an Starkregenereignisse
- Optimierung der Jagd für den (veränderten) Waldbau

Naturnaher Waldbau bedeutet auch eine angepasste Waldbewirtschaftung und Waldpflege inklusive der Entnahme von Bäumen. Aufforstung ist ein guter Schutz vor Bodenerosion und kann das lokale Klima positiv beeinflussen, da Wälder als Frischluftentstehungsgebiete funktionieren. Aufforstung stellt also eine mögliche Anpassungsoption dar. Gleichzeitig wird durch sie CO₂ gebunden und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Aufforstungen sollten aber die Funktion der bestehenden Belüftungsbahnen, die zur Hitzereduktion in bebauten Bereichen beitragen, nicht einschränken.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV Forst (GB 5) und Koordinierungsstelle Klimaschutz, private Waldbesitzer:innen in Kooperation mit dem Landesbau Wald und Forst, Untere Naturschutzbehörde, Forstbetriebsgemeinschaft und forstwirtschaftlichen Versuchsanstalten

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Orientierung bieten die Leitlinien der TBV Forst zum klimaangepassten Wald.

Bei 2/3 der Fläche handelt es sich um privaten Wald, hier sind Informationskampagnen notwendig.

Umsetzungsschritte

- Kooperationen mit Waldbesitzern, Gewinnung von privaten Waldbesitzern ohne forstfachliche Kenntnisse für die Forstbetriebsgemeinschaft
- Ausnutzung der Erkenntnisse aus dem Umweltmonitoring des Bundes und der Länder (forstwirtschaftliche Institute)
- Konkrete Maßnahmen im Wald planen und umsetzen
- Zur Öffentlichkeitsarbeit Flyer erstellen, auf bestehende Flyer zugreifen, Exkursionsrouten ausarbeiten als Informationskampagne für die interessierte Öffentlichkeit

Für Aufforstungsprojekte ist die Zone 4 (Luftleitbahnen) der Handlungskarte Klimaanpassung zu beachten.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig starten und langfristig umsetzen

Controlling der Maßnahme

Über die vom Land zu Verfügung gestellten Waldzustandsberichte und die bundesweite Inventur

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Erhöhung des Naherholungswertes
- Erhöhung der klimatischen Funktionen von Wäldern
- Speicher für CO₂, insbesondere bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung (Ausnutzung der Substitutionseffekte)
- Verminderung der Schadensanfälligkeit
- Akzeptanz in der breiten Öffentlichkeit für eine Waldpflege im Sinne naturnahe Wälder
- Verbesserung der Luftqualität durch Schadstofffilterung
- Städtische Wälder als Vorbild für private Waldbesitzer
- Wald als Sympathieträger und Motor für zunehmendes Bewusstsein für den Klimawandel

Zielkonflikte können entstehen:

- mit der forstwirtschaftlichen Nutzung von Wäldern
- durch Konflikte mit den Erholungssuchenden während der Waldpflegemaßnahmen (Fällen von Bäumen)

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel durch zusätzliche Kosten für Infokampagnen und Organisation von Veranstaltungen.

Sachkosten: Mittel

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da der Nutzen für das Klima hoch ist bei mittleren Kosten.

Wirkung: Hohe Wirkung, städtische Wälder können als Vorbild für private Waldbesitzer dienen, Wald als Sympathieträger und Motor für zunehmendes Bewusstsein für den Klimawandel

Umsetzbarkeit: Gut, da ein hoher Druck und eine hohe Akzeptanz für einen klimawandelgerechten Waldumbau vorhanden ist.

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.3 Anpassungsmaßnahmen an Hitze und Trockenheit in der Landwirtschaft

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahmen ist es jeweils, Ernteausfälle durch Dürre zu minimieren und so die Importe von landwirtschaftlichen Produkten in Zeiten eines extremen Hitzeereignisses zu reduzieren. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen im Außenbereich, auf landwirtschaftlichen Flächen. Besondere Gefährdungsbereiche sind aus der Karte der Trockenheitsgefährdung abzuleiten.

Beschreibung

Die Landwirtschaft ist vielfältig von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Hohe sommerliche Temperaturen mit geringen Niederschlägen haben Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Außerhalb des Siedlungsraums sind auch die landwirtschaftlichen Flächen durch eine Zunahme der Trockenheit betroffen. Ein weiterer Faktor, der zur Austrocknung von Böden bei lang anhaltenden Trockenperioden führen kann, ist der Wind. Zunehmende Windgeschwindigkeiten führen zu einer ansteigenden Verdunstung der Bodenfeuchte der oberen Bodenschichten und damit zu einer größeren potenziellen Trockenheitsgefährdung.

Vor dem Hintergrund der zunehmend extremen Sommertemperaturen seit 2018 wird die Einrichtung von Bewässerungssystemen und der Anbau von angepassten Pflanzensorten und Kulturen deutschlandweit empfohlen. Ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz ist der Humusaufbau in Ackerböden. Er ist ebenso wichtig für Feuchtigkeitsspeicherung und Kapillarität.

Windberuhigung, Minderung der Sonneneinstrahlintensität und weitere positiven Wechselwirkungen u.a. eine Erhöhung des Taupunkts und ein verbesserter Erosionsschutz ergeben sich durch Anlage von Heckenstrukturen. Andernorts wird bereits das Thema „Agroforst“ diskutiert. Agroforstsysteme orientieren sich am Stockwerkbau und der Vielfalt des tropischen Regenwaldes. Ein Agroforstsystem ist eine landwirtschaftliche Fläche, auf der Bäume und Sträucher mit Ackerkulturen kombiniert werden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, Landwirt:innen, Landwirtschaftskammer, Kreisbauernschaft

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zu den sinnvollen Maßnahmen gehören:

- Förderung eines Beratungsangebotes in Abstimmung mit der Landwirtschaftskammer zu wassersparenden Produktionsverfahren (Sortenwahl, Anbauweisen, Bodenbearbeitung)
- Kulturtechnische Maßnahmen zur Vorbeugung und Abwehr von Trocken-, Dürre- und Hitzeschäden
- Standort- und Sortenwahl, Anlagengestaltung zur Vorbeugung und Abwehr von Trockenstress, Berücksichtigung folgender grundsätzlicher Sorteneigenschaften:
 - * Toleranzen gegenüber natürlicher Sonneneinstrahlung, Hitze, Kälte, temporärem Wassermangel,
 - * Resistenzen gegenüber Schaderregern,
 - * effiziente Nährstoff- und Wassernutzung

- Erschließung alternativer Wasserquellen für die Beregnung/Bewässerung (u. a. Hochwasserspeicherung, Regenrückhaltebecken)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig umsetzen

Controlling der Maßnahme

Landwirtschaftliche Erträge in Abhängigkeit zu Hitze- und Dürreereignissen, in Abstimmung mit der Landwirtschaftskammer

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Speicher für CO₂
- Verminderung der Schadensanfälligkeit

Zielkonflikte können entstehen:

- mit der Bewässerung in Trockenperioden
- Grundwasserabsenkung

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Niedrig, Beratungsmaßnahmen

Sachkosten: Eher gering

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Erhöhung der Erträge in der Landwirtschaft

Umsetzbarkeit: Gut

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.4 Entwicklung und Umsetzung eines Entsiegelungsprogramms (für städtische Flächen und über Förderung bei privaten Flächen) in klimatisch hoch belasteten Stadtteilen, zum Beispiel Innenhofentsiegelungen sowie Entsiegelung von Verkehrsflächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel der Siedlungsplanung soll sein, dass sowohl beim Gebäude- als auch beim Verkehrswegebau eine flächensparende Bauweise gewählt wird. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Bodenversiegelungen können durch den Einsatz von durchlässigen Oberflächenbefestigungen vermieden bzw. reduziert werden und zwar vor allem dann, wenn die Nutzungsform der Flächen nicht unbedingt hochresistente Beläge wie Beton oder Asphalt voraussetzt. Geeignete durchlässige Materialien zur Befestigung von Oberflächen sind mittlerweile für viele Anwendungsbereiche verfügbar. Zu beachten ist allerdings, dass auch der Unterbau und der Untergrund eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen müssen. Für Radwege, Gehwege, Zufahrtswege und Parkflächen sind wasserdurchlässige Befestigungen in Einzelfällen angebracht.

Die wasserdurchlässige Befestigung von schwächer belasteten Verkehrswegen kann im Einzelfall bei Neubaumaßnahmen geprüft werden. Eine flächensparende Planung von Verkehrsanlagen ist selbstverständlich, muss sich aber immer an den geltenden Regelwerken orientieren. Hier ist insbesondere auf die deutlich größeren Breiten für Fuß- und Radwege hinzuweisen, die mittlerweile Einzug in die entsprechenden Regelwerke der FGSV gehalten haben.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadt Velbert – FB3 (Abt. 3.1 bei bauleitplanerischer Relevanz) und die Koordinierungsstelle Klimaschutz, TBV GB 2, bei kommunalen Liegenschaften auch FB 7 (Immobilienervice)
Private Eigentümer:innen (Umsetzung beraten und fördern)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann kurzfristig und mit relativ geringem Aufwand im Neubau umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Unterstützung durch bauleitplanerische Festsetzungen bei Neuentwicklungen bzw. Nachnutzungen, Festsetzung nicht überbaubarer Grundstücksflächen bzw. Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 10 BauGB) in B-Plänen
2. Flächensparende Planung von Verkehrsanlagen

Für Bestandsmaßnahmen ist zunächst eine systematische, flächendeckende Bestandsaufnahme sinnvoll. Umsetzungen können erfolgen:

- im Rahmen der Fassaden- und Wohnumfeldprogramme der Städtebauförderung (Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen (§§ 171a – d BauGB) werden vor allem bei Stadtumbaumaßnahmen gefördert)
- bei Sanierungen und geplanten Maßnahmen
- aktiv bei z.B. Schulen und Sportanlagen (Abwassermengen über Rigolen, grüne Dächer usw. vor Ort versickern lassen)
- Kommunizieren des Anreizsystems über die Gebührensatzung (Reduzierung der Niederschlagswasser bei Entsiegelung)
- Beratung von Eigentümer:innen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristige Umsetzung

Die Maßnahme wird schon im Bestand bei Sanierungsprojekten überprüft und bei Machbarkeit umgesetzt und kann stadtweit auf die Zonen 1 und 2 der Handlungskarte ausgeweitet werden.

Controlling der Maßnahme

Langfristige Überprüfung der bestehenden Hitzeinseln

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Erhöhung der Aufenthaltsqualität
- Geringere Aufheizung der Oberflächen
- Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung mit Grundwasserneubildung
- Biodiversität
- Vorbildcharakter für private Flächen im Siedlungsbereich

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten, Entschädigungsansprüche
- Barrierefreiheit
- Nicht möglich bei vorhandenen Bodenbelastungen

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel, da die Maßnahme in existierende Beratungsangebote und Stadtentwicklungsprojekte integriert werden kann

Sachkosten: Kosten können für Infomaterial, Beratungsangebote und finanzielle Anreize (Regenwassergebühren) entstehen. Für die Umsetzung können weitere Kosten entstehen, die z. T. über Förderprogramme finanziert werden können.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Sehr gut, da umgesetzte Maßnahmen eine hohe positive Wirkung auf die Hitzeabschwächung und den Regenrückhalt haben können.

Umsetzbarkeit: Mittel, da Kosten und eventuelle Nutzungskonflikte entstehen können.

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.5 Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen auf städtischem und privatem Betriebsgelände (auch einzelne Baumpflanzungen, ggf. trockenresistent)

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Vegetation liefert einen erheblichen Beitrag zur Abschwächung von Hitzebelastungen im städtischen Umfeld. Die für das Velberter Stadtgebiet ausgewiesenen Hitzeinsel-Bereiche benötigen besonders dringend Maßnahmen zur Verringerung der Hitzebelastungen und sollen daher mit einer hohen Priorität durch Maßnahmen zur Entsiegelung und Begrünung aufgewertet werden. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung, insbesondere in den Gewerbe- und Industriegebieten.

Beschreibung

Stellplatzanlagen, Randsituationen und das Umfeld von Betriebs- und Verwaltungsgebäuden bieten sich für Begrünungen an. Auf diese Weise werden sowohl die Aufenthaltsqualität in den Gewerbegebieten und das Mikroklima vor Ort als auch die Bedingungen für Lebensräume diverser Kleintiere vor Ort verbessert. Für die Förderung der Biodiversität und Schaffung von Lebensraum für Insekten, Vögel, Reptilien, kleine Säugetiere und weitere gibt es zahlreiche kostengünstige und teils kostenfreie Maßnahmen, die von den Unternehmen durchgeführt werden können. Dazu gehört u.a. der Wildwuchs von Wiesen, Anlage von Steinhäufen, Wasserflächen oder Kräuterrasen. Des Weiteren können Patenschaften für Baumscheiben, Seitenstreifen und Verkehrsinseln von den Firmen übernommen werden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz mit Unterstützung vom TBV (GB 4) und dem Immobilienservice (FB 7) für städtische Liegenschaften

Kooperation mit der Wirtschaftsförderung (FB 8), private Eigentümer:innen (Umsetzung beraten und fördern)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Bei den in der Zuständigkeit der TBV befindlichen Flächen erfolgt fortwährend eine Prüfung, wo Änderungen in der Begrünung sinnvoll sind. Die Maßnahme kann kurzfristig weiter ausgebaut werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Städtische Flächen umstellen (z.B. von Rasen auf Blühwiesen oder Staudenbeete
2. Kontakt zu privaten Eigentümer:innen, insbesondere Unternehmer:innen
3. Bereitstellen von Informationsmaterial

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristige Intensivierung und Ausweitung der bestehenden Maßnahmen

Controlling der Maßnahme

Jahresberichte über die Anzahl und Entwicklung von öffentlichen und privaten Grünflächen im Bereich der Hitzeinseln.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Die Maßnahme lässt eine gute Akzeptanz bei Akteur:innen, im politischen Raum, in der Verwaltung, sowie in der breiten Öffentlichkeit erwarten. Die Stadt kann als Vorbild für innerstädtische Begrünungen bzw. Dachbegrünungen im privaten Bereich dienen. Es besteht eine hohe Priorität für diese

Maßnahme durch sichtbar mehr Grün in der Stadt eine Steigerung der Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie des Gesundheitsschutzes und eine Attraktivitätssteigerung von Quartieren und Gewerbegebieten zu schaffen. Es ergeben sich Synergien mit der Biodiversität und Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität, dem Abmildern von Starkregenauswirkungen, dem Gesundheitsschutz sowie dem Umweltbewusstsein. Eher selten können Zielkonflikte mit den Anforderungen einer guten Durchlüftung entstehen.

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Eher hoch

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da die Maßnahme das Verständnis und damit die Nachahmung im privaten Bereich fördern kann.

Wirkung: Gut, stadtweite Wirkung

Umsetzbarkeit: Gut, da weitgehend schon Planungspraxis

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.6 Ausbau von Straßenbegleitgrün (Allee, Einzelbäume)

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Im innerstädtischen Bereich kann eine Aufheizung der Luft durch Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern vermindert werden. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Der Schattenwurf der Bäume sowie Verdunstung und Transpiration der Pflanzen reduzieren die Aufheizung von versiegelten Stadtteilen effizient und langfristig nachhaltig. Daher sollte im Rahmen dieser Maßnahme die Begrünung der Stadt verstärkt verfolgt und ausgeweitet werden. Insgesamt muss im Bereich der Hitzeinseln (siehe Handlungskarte Klimaanpassung) das Straßenbegleitgrün ausgebaut werden, um die Gestalt- und Aufenthaltsqualität zu verbessern und das städtische Mikroklima positiv zu beeinflussen. Dafür muss für das relevante Straßennetz untersucht werden, ob Baumpflanzungen aus verkehrlicher und technischer Sicht in den einzelnen Straßen machbar sind. Prioritär muss der vorhandene Straßenbaumbestand erhalten, ergänzt und optimiert werden, insbesondere wenn es sich überwiegend um Altbestand mit witterungsbedingten Lücken und teilweise sehr kleinen Baumscheiben handelt.

Zum Bestandserhalt mit Schutz- und Pflegemaßnahmen zählt auch das Nachpflanzen abgängiger Bäume. Das heißt, Straßenbäume, die altersbedingt, durch Krankheit, Anfahrtschäden, Baustellentätigkeit oder aus einem anderen Grund gefällt werden müssen, sind in den folgenden zwei Pflanzperioden und wenn möglich an gleicher Stelle nachzupflanzen.

Eine Vergrößerung der vorhandenen Baumscheiben und die Ergänzung mit Jungbäumen führen dazu, dass mehr offene Flächen für die Regenwasserversickerung entstehen und in dichtbesiedelten Bereichen eine Verbesserung des Kleinklimas erreicht wird. Für diese Maßnahmen können Fördermittel aus der Städtebauförderung beantragt werden.

Um die Anzahl der Straßenbäume langfristig und dauerhaft zu erhöhen sind Ergänzungspflanzungen in Straßenabschnitten mit lückenhaftem Baumbestand und die Erstpflanzungen von Straßenbäumen in Straßenabschnitten, an denen bisher keine Bäume stehen, erforderlich.

Bei der Auswahl von geeigneten Straßenbäumen ist zu beachten, dass ein geschlossenes Baumkronendach in einer Straßenschlucht durch verminderten Luftaustausch auch zu einer Anreicherung von Luftschadstoffen im Straßenraum führen kann. Auf stark befahrenen Straßen ist – in Abhängigkeit der Straßenraumbreite – nur eine einseitige Baumanpflanzung entlang der Straßen, möglichst auf der Sonnenseite zu empfehlen. Es gibt auf der anderen Seite aber auch Straßenabschnitte mit einer sehr guten Durchlüftungssituation, bei denen zwei Baumreihen aus lufthygienischer Sicht und aus Sicht der Belüftung unbedenklich sind. Lufthygienische Bedenken gegen eine Begrünung mit Bäumen gelten nur dort, wo sich unterhalb der Baumkrone signifikante Emissionsquellen befinden. Wenig befahrene Straßenabschnitte, Plätze und Fußgängerzonen können durch eine Begrünung mit Straßenbäumen lokalklimatisch deutlich verbessert werden.

Zu kleine Bäume bei zu großem Straßenquerschnitt entwickeln allerdings keine klimatischen Verbesserungen. Im Bereich der engen Stadtstraßen sind Baumpflanzungen mit schmalkronigen, auf den innerstädtischen Plätzen mit großkronigen Einzelbäumen erforderlich. Bei der Auswahl der Baumarten zur Straßenbegrünung ist neben der typischen Kronenausprägung und Größe des Baumes auch die Anpassung an den Klimawandel und die Streusalzverträglichkeit zu bedenken. Mindestens bei Neupflanzungen sollten die Voraussetzungen für eine optimale Wasserversorgung bei Trockenperioden mitgeplant und umgesetzt werden (Baumrigolen).

Im Bereich von Luftleitbahnen sollten Anpflanzungen so gewählt und positioniert werden, dass sie keine Hindernisse für Kalt- und Frischluftströmungen darstellen. Einzelbäume stellen hier kein Problem dar, aber entlang von Straßen in den Bereichen der Luftleitbahnen sollten Straßenbäume nicht so dicht stehen, dass sie eine geschlossene Baumkronenschicht ausbilden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 2 und GB 4, mit Unterstützung der Stadt Velbert – FB 3

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Ausweitung von Straßenbegleitgrün wird bei jeder Straßenplanung geprüft und wenn möglich berücksichtigt. Zudem sind bereits Förderprogramme umgesetzt worden, bei denen nachträglich Baumstandorte in die asphaltierte Fahrbahn eingebaut wurden. Die Maßnahme kann kurz- bis langfristig umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Identifikation und Priorisierung potenzieller Standorte und passender Bepflanzungsarten anhand der Handlungskarte Klimaanpassung (Hitzeareale)
2. Abstimmung mit bestehenden und neuen Planungen
3. Schrittweise Umsetzung
4. Monitoring (z. B. Bilanz gefälltter/ neuer Straßenbäume)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis langfristig ausweiten und verstetigen

Controlling der Maßnahme

Baumbilanz: Jahresbericht über Anzahl von abgestorbenen und neu gepflanzten Straßenbäumen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Bei Neupflanzungen von Straßenbäumen ist stets die Umsetzung von Baumrigolen zu prüfen, um Synergien mit der Wasserversorgung bei Trockenheit und dem Regenrückhalt bei Starkniederschlägen zu erreichen.

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Filterung von Luftschadstoffen
- Aufenthalts-, Wohnqualität
- Gesundheitsvorsorge
- Biodiversität

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Mögliche Behinderung des Luftaustausches bei geschlossenem Kronendach (s.o.)
- Konflikt zwischen den verschiedenen Nutzungsansprüchen: (Leitungs-)Kanäle entlang der Straßen (technische Lösungen sollten angestrebt werden), Radinfrastruktur, ...
- Straßenparallele Parkstreifen
- Pflegeaufwand

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel, Personal (eventuell zusätzlich) für die Planung und Bilanzierung der Baumpflanzungen notwendig

Sachkosten: Eher hoch, da schon für den Ersatz von jährlich abgestorbenen Bäumen ein hoher Betrag vorgesehen werden muss und Kosten für Baumpflege dazukommen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da sich die Kosten im Laufe der Jahre verringern werden.

Wirkung: Hoch mit einer stadtweiten Wirkung

Umsetzbarkeit: Weitgehend gut, den Bedenken von Anwohnern gegen Straßenbäume (Laubfall, Platzbedarf) sollte durch Information über die klimatischen Notwendigkeiten begegnet werden.

Themenbereich 2.1: Klimafolgenanpassung durch grüne Infrastruktur

2.1.7 Förderung von Begrünungen auf Bauparzellen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Im innerstädtischen Bereich kann eine Aufheizung der Luft durch Begrünung mit Bäumen vermindert werden. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Das größte Hindernis bei der Schaffung von innerstädtischen Grünflächen ist der Platzmangel. Um mehr Vegetationsflächen zu schaffen, sollten daher auch unkonventionelle Möglichkeiten wie das Begrünen von privaten Grundstücken gefördert werden. Zielführend sind neben umfangreichen Baumanpflanzungen auch Pocket Parks und grüne Innenhöfe. Eine kleine Grünfläche zeigt aufgrund der geringen Größe zwar keine über die Fläche hinausreichende Wirkung, nimmt aber als „Klimaoase“ gerade in den dicht bebauten Bereichen eine wichtige Aufgabe wahr.

Die Umsetzung eines Mindestwertes auf Baugrundstücken ist planungsrechtlich nur bei Neuplanung oder Umstrukturierung des Bestandes möglich. Die Sicherung der Umsetzung erfordert hohen Verwaltungsaufwand. Die Maßnahme funktioniert vor allem über Förderanreize für Privatpersonen. Beispielsweise kann in Neubaugebieten über Kaufverträge geregelt werden, wie viele Bäume je Grundstücksgröße anzupflanzen sind.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz, Stadt Velbert – FB 3, TBV GB 4 bei öffentlichen Grundstücken, Privateigentümer:innen

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Ansätze wurden bereits über das "50 Vorgärten-Programm" erprobt und sind langfristig auszubauen. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Sicherung von Bepflanzung über die Bauleitplanung
2. Information von Privateigentümer:innen
3. Bereitstellen von Fördermitteln

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis langfristig

Controlling der Maßnahme

Jahresbericht über Anzahl von neu gepflanzten Bäumen

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Nutzung von überschüssigem Regenwasser durch Zwischenspeicherung, z.B. in Baumrigolen
- Erhalt der Artenvielfalt unter Berücksichtigung klimawandelangepasster Arten

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Bewässerung in Trockenperioden notwendig, wenn wenig Wasser zur Verfügung steht

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Eher hoch

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da die Maßnahme das Verständnis und damit die Nachahmung im privaten Bereich fördern kann.

Wirkung: Gute Wirkung im Quartier

Umsetzbarkeit: Gute Umsetzbarkeit

2.2 Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.1 Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaresilienz im Sinne der „Schwammstadt“

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Der städtische Raum, insbesondere in den Innenstadtbereichen, ist hoch versiegelt und vom natürlichen Wasserkreislauf weitgehend abgekoppelt. Aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten mangelt es einerseits an Wasser zur Kühlung und andererseits besteht die Gefahr für Überflutungen bei Starkregenereignissen. Die Ziele dieser Maßnahme sind demzufolge:

- Entlastung der Entwässerungssysteme
- Kühlung durch Verdunstung von Wasser
- Vermeidung von Sach- und Personenschäden durch Starkregenereignisse

Beschreibung

Ausgetrocknete Böden, Wassermangel, Überschwemmungen und Waldbrandgefahr sind Ausdruck einer Entwicklung der letzten Jahrzehnte, die insbesondere unter der durch die Klimakrise hervorgerufenen Temperaturerhöhung verbunden mit erhöhtem Wasserverbrauch und Wasserverdunstung deutlich häufiger und mit massiv, erhöhter Intensität unübersehbar geworden ist. In der Vergangenheit wurde dafür gesorgt, dass Niederschlagswasser in der Stadt so schnell wie möglich aus der Fläche abgeleitet wird. Darüber hinaus hat vor allem die weiter zunehmende Flächenversiegelung einen beschleunigten Abfluss von Niederschlägen zu Folge. Bereits seit Jahrzehnten (früher §51a LWG jetzt §44 LWG mit Verweis auf das WHG) wird im Rahmen der Entwässerungsplanung der Grundsatz befolgt, dass die Ableitung des Regenwassers gewässerverträglich erfolgen muss. Hierbei gilt, dass bei Erschließungsmaßnahmen zunächst geprüft wird, ob eine Versickerung vor Ort möglich ist. Bei Einleitung ins Gewässer sind entsprechende Rückhaltungen zu realisieren. Die Entwässerungen im Stadtgebiet sollen im Ergebnis dem natürlichen Abflussverhalten der nicht versiegelten Flächen entsprechen. Die geplanten Versickerungen und Rückhaltungen versagen i.d.R. erst zu dem Zeitpunkt, an dem auch die nicht versiegelten Flächen nicht mehr aufnahmefähig sind und letztlich zu Hochwassersituationen führen.

Durch die fortschreitende Klimakrise wird die Häufigkeit und Intensität von Dürreperioden und Starkregenereignissen weiter signifikant zunehmen. Um den negativen Auswirkungen entgegenzuwirken, ist es erforderlich, das Wasser im Stadtgebiet von Velbert deutlich länger zu halten und Fließgewässern ausreichend Raum zu geben. Das zurückgehaltene Wasser, welches nicht direkt in die Kanalisation abfließt, hat darüber hinaus durch die Transpiration über die Vegetation oder Verdunstung über feuchtere Böden und über offene Wasserflächen eine signifikante Abkühlung der unmittelbaren Umgebung zu Folge und wirkt damit der lokalen Erhitzung und deren Auswirkungen entgegen.

Bereits eine Vielzahl von Städten (z.B. Bonn, Leipzig, Leichlingen, Hamburg, Berlin, Graz, Kopenhagen) hat sich aus den oben genannten Gründen auf den Weg zur „Schwammstadt“ gemacht. Bei der Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung im Sinne einer **Schwammstadt** werden in den Kommunen klare Zielsetzungen verfolgt, die auch in Velbert zur Anwendung kommen. Zum Teil werden die folgenden Ziele bereits durch Maßnahmen in Velbert umgesetzt:

1. Reduzierung des Abflusses von Regenwasser in Mischsystemen, Entsiegelung und Abkopplung von Flächen:
Durch Versickerung von Regenwasser auf unversiegelten Flächen oder durch Mulden-Rigolen-Systeme kann die mögliche Überlastung von Kanalsystemen bei Extremniederschlägen verringert werden.
 2. Erhöhung der Verdunstungsrate:
Offene Wasserflächen und Wasser in Grünanlagen oder auf Gründächern können neben dem Regenrückhalt über Verdunstung zur Reduzierung von Hitzebelastungen führen.
 3. Reaktivierung bzw. Entflechtung verrohrter Gewässer, Renaturierung von Bächen
 4. Wasserzwichenspeicherung:
Über eine dezentrale Wasserrückhaltung kann die Kanalisation entlastet und ein Überflutungsrisko vermindert werden.
- Eine sinnvolle Arbeitshilfe bietet der „Ratgeber Regenwasser“, ein Ratgeber für Kommunen und Planungsbüros (Mall GmbH (Hrsg., 2022). Konkrete Maßnahmen müssen Bestandteil eines je nach örtlichen Gegebenheiten gezielten, nachhaltigen Wassermanagements sein. Mögliche Einzelmaßnahmen werden im nachfolgenden Steckbrief 2.2.2 aufgeführt.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV, Stadt Velbert- FB 3, FB 7 und Koordinierungsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Beachtung der Ziele der „Schwammstadt“ bei städtischen und privaten Bauvorhaben
2. Nach Möglichkeit Fördermittel akquirieren
3. Pilotprojekte umsetzen (siehe Steckbrief 2.2.2)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Wird bereits in Anfängen umgesetzt und bei Planungen geprüft, intensivieren und fortsetzen

Controlling der Maßnahme

Anzahl umgesetzter Projekte, Verringerung der Überflutungsereignisse

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:
 - Verbesserung des Stadtklimas, Kühleffekt bei Hitzewetterlagen
 - Verbesserung des Wasserhaushaltes

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Mittel bis hoch

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Sehr gute Wirkung mit positiven Auswirkungen auf das Wassergefährdungspotenzial im Stadtgebiet und Synergien zur Hitzereduktion

Umsetzbarkeit: Erste Umsetzungen sind schon erfolgt und müssen fortgeführt werden

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.2 Generierung und Umsetzung von Förderprojekten zur Schwammstadt am Beispiel kleinerer Flächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist, anhand von Beispielprojekten die Synergien zwischen einer Hitzereduktion und einem innerstädtischen Wasserrückhalt und damit Überflutungsschutz aufzuzeigen. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5, aber auch in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Bei der Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung im Sinne einer **Schwammstadt** sowohl in der Stadt- als auch Freiraumplanung können durch die Initiierung von Pilotprojekten in besonders betroffenen Fokusräumen erste Maßnahmen umgesetzt werden. Dabei sollten die Pilotprojekte die im Steckbrief 2.2.1 aufgeführten Ziele bedienen.

1. Reduzierung des Abflusses von Regenwasser in Mischsystemen, Entsiegelung und Abkopplung von Flächen:
Die Entkopplung wird bei der Grundstücksentwässerung bereits umgesetzt. Vorzeigeprojekte für die Entkopplung von Regen- und Brauchwasser und eine dezentrale Versickerung sind zu entwickeln und auch für den privaten Bereich zu bewerben.
2. Entwicklung eines Entsiegelungsprogramms für städtische Flächen in klimatisch hochbelasteten Bebauungsstrukturen
Für Entsiegelungen auf privaten Grundstücken sind Förderanreize zu schaffen. Dabei sollen auch Betriebsgelände berücksichtigt werden. Zur Unterstützung sollte ein Maßnahmenkoffer der am besten geeigneten Maßnahmen mit den Randbedingungen für den jeweiligen Einsatz (Topographie, Bodenbeschaffenheit, Aufwand) bereitgestellt werden.
3. Einsatz von kombinierten Mulden-/Rigolen-Systemen in der Innenstadt sowie die Entwicklung eines Katasters für geeignete Freiflächen als Zwischenspeicher
4. Erhöhung der Verdunstungsrate:
Im Rahmen der Stadtentwässerung werden entsprechende Maßnahmen, wie Muldenversickerungen etc. bereits umgesetzt. Eine offene Regenwasserabführung durch Rinnen, Mulden und Teiche kann über eine stärkere Wasserverdunstung zur Kühlung beitragen. Als beispielhaftes Pilotprojekt könnte dies auf einem Schulhof umgesetzt werden.
5. Maßnahmenplanung für eine multifunktionale Retentionsfläche (Freizeitfläche) an der Uferstr. (Beispiel: Bochum, ehem. Sportstätte „Am Hausacker“, Umwidmung in eine multifunktionale und multisoziale Sport- und Freizeitfläche).
6. Ausbau der grünen Infrastruktur (Grünflächen, Straßenbäume, ...) unter Beachtung ausreichender Wasserversorgung (Rigolensystem, Zisternen, ...) und Wasserzwischenspeicherung (z. B. Baumrigolen):
In Velbert werden Rigolen zur Wasserspeicherung als erste Versuche in der Straßenplanung umgesetzt. Dies sollte auf alle Neuplanungen von städtischen Bäumen ausgeweitet werden.
7. Reaktivierung, Renaturierung bzw. Entflechtung verrohrter Gewässer:
Im Rahmen der Stadtentwässerung werden Entkopplungsmaßnahmen bereits umgesetzt. Oberirdische Bachläufe für Regenwasser sollen überall, wo es Sinn ergibt, implementiert werden.

<p>Eine Renaturierung der Gewässer sollte jedoch nicht nur am Beispiel kleinerer Flächen erfolgen, sondern stadtweit.</p> <p>8. Einsatz des Umweltfonds auch zur Förderung von Dach-/Fassadenbegrünung, Zisternen und Begrünungen im Bereich der Wohnungswirtschaft.</p> <p>9. Dach-/Fassadenbegrünung an allen geeigneten städtischen Liegenschaften.</p> <p>10. Rückbau von Entwässerungseinrichtungen im Wald und ggf. auf städt. Landwirtschaftlichen Flächen.</p> <p>Konkrete Maßnahmen müssen Bestandteil eines je nach örtlichen Gegebenheiten gezielten, nachhaltigen Wassermanagements sein. Mögliche Einzelmaßnahmen wären hier z.B. die Ausweitung von Wasser-Retentionsflächen, die Wiederherstellung der ursprünglichen Quellgebiete, die Verschließung von Entwässerungsgräben im Wald, das Sammeln von Niederschlägen, z.B. in multifunktionalen Flächen und die anschließende Nutzung des Wassers, um den Niederschlagsspeicher in der Landschaft zu erhöhen, sowie den schnellen Abfluss aus versiegelten Gebieten z.B. über Grasdächer und Grünflächen zu verringern und die Versickerung vor Ort zu ermöglichen. Aber auch Maßnahmen zur Förderung des Humusaufbaus in Böden sowie Agroforstmaßnahmen erhöhen die Wasserhaltekapazität der Landschaft und verringern die Auswirkungen von Trockenheit und Überschwemmungsereignissen.</p>
<p>Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche</p> <p>TBV, Stadt Velbert- FB 3, FB 7 und Koordinierungsstelle Klimaschutz</p>
<p>Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fokusräume auswählen 2. Nach Möglichkeit Fördermittel akquirieren 3. Pilotprojekte umsetzen
<p>Zeitlicher Umsetzungshorizont</p> <p>Wird bereits in Anfängen umgesetzt und bei Planungen geprüft, intensivieren und fortsetzen</p>
<p>Controlling der Maßnahme</p> <p>Auflistung und Evaluation umgesetzter Pilotprojekte</p>
<p>Erwartete Wechselwirkungen und Synergien</p> <p>Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung des Stadtklimas, Kühleffekt bei Hitzewetterlagen - Verbesserung des Wasserhaushaltes
<p>Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe</p> <p>Personalkosten: Mittel</p> <p>Sachkosten: Mittel bis hoch</p> <p>Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut</p> <p>Wirkung: Sehr gute Wirkung mit positiven Auswirkungen auf das Wassergefährdungspotenzial im Quartier</p> <p>Umsetzbarkeit: Sehr gut, da zum Teil schon Planungspraxis</p>

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.3 Maßnahmen zur Abwendung von Überflutungsschäden in der Landwirtschaft

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist die Abwendung von Schäden bei Starkregenereignissen in der Landwirtschaft. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Starkregen führt bereits in seiner frühen Phase zu überfluteten Flächen auch im unversiegelten Außenbereich. Die Gefahr in Velbert liegt in den Niederschlagsabflüssen aus den Höhenlagen, mitunter auch über geflutete Bachläufe. Durch die Wassermassen können auch landwirtschaftliche Flächen überflutet werden. Rückhaltungsorientierte Ackerbewirtschaftung und Erhalt einer guten Bodenstruktur, z. B. durch Vermeidung von Bodenverdichtung und durch Erreichung einer möglichst durchgängig hohen Bodenbedeckung können Überflutungsschäden verringern. Ein wichtiger Beitrag zur Feuchtigkeitsspeicherung und Kapillarität ist der Humusaufbau in Ackerböden.

Der Oberflächenabfluss bei Starkregen kann in erster Linie durch Schaffung von Retentionsräumen sowie Erhaltung und Freihaltung von Abflusskorridoren, Einrichtung und regelmäßigen Unterhalt von Grabensystemen, Leitdämmen, Wällen, Flutmulden, etc. reduziert werden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, Unterstützung durch die TBV, Landwirt:innen, Landwirtschaftskammer, Kreisbauernschaft, Bergisch-Rheinischer Wasserverband

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zu den sinnvollen Maßnahmen gehören:

- Anlage von Rückhalteräumen
- Erhalt von Ackerrand- und Erosionsschutzstreifen bis hin zum Anlegen von Rückhalteräumen in der Flur
- Zielgruppengerechte Kommunikation zur Erhöhung des allgemeinen Risikobewusstseins
- Erhöhung der Grundwasserneubildung und Verdunstung durch eine dezentrale Niederschlagsbewirtschaftung und Niederschlagsrückhaltung (Mulden, Rigolen, Mulden-Rigolen, Gründächer, Regenwassernutzung Staudächer, Drosseln, etc.)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig umsetzen

Controlling der Maßnahme

Landwirtschaftliche Erträge in Abhängigkeit zu Starkregenereignissen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Speicher für CO₂
- Verminderung der Schadensanfälligkeit

Zielkonflikte können entstehen durch

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Niedrig, Beratungsmaßnahmen

Sachkosten: Eher gering

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Abwenden von Schäden in der Landwirtschaft und auf tieferliegenden abgrenzenden Flächen

Umsetzbarkeit: Gut

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.4 Schaffung von Notwasserwegen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist der Schutz von Menschen und Infrastruktur vor Überflutungen. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5 der Handlungskarte Klimaanpassung, insbesondere bei Fließwegen im besiedelten Bereich.

Beschreibung

Im Falle eines Starkniederschlagsereignisses kann das Regenwasser nicht vollständig über die Kanalisation abgeleitet werden. Auf Notwasserwegen, das können auch z. B. Nebenstraßen sein, kann das Wasser zwischengespeichert und in weniger empfindliche Bereiche abgeleitet werden.

Bei Straßen und Wegen, die keine Hauptverbindungsfunktion erfüllen, können die Fahrbahn oder die Parkstreifen als Notwasserwege und temporäre Wasserspeicher dienen. Dies ist beispielsweise durch Anordnung erhöhter Bordsteine möglich, die die Wassermengen führen, kurzzeitiges Speichervolumen schaffen und ein seitliches Abfließen verhindern. Die geringen Wassertiefen bei großer Flächenausdehnung verursachen in der Regel keine Schäden an Fahrzeugen.

Tiefer liegende Parkplätze und Grünanlagen neben oder am Ende solcher Notwasserwege können bei entsprechender Ausstattung mit Entwässerungseinrichtungen und Hinweisen für die Bevölkerung zusätzlichen Retentionsraum bieten.

Wasserrinnen für die Abführung von normalen Niederschlägen können mit zusätzlichem Stauraum für den Fall eines Extremniederschlags ausgelegt werden.

Notwasserwege können durch erhöhte Bordsteine, Gräben, Pflaster- oder Kastenrinnen angelegt werden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadt Velbert – FB 3, TBV GB 2
Kooperation mit Grundstückseigentümer:innen

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Insbesondere in Neubaugebieten sind solche Notwasserwege bereits in der Bauleitplanung zu berücksichtigen und von Baufenstern freizuhalten. Im Bestand sind Notwasserwege neu anzulegen, wenn die Erfordernis gegeben ist. Mögliche Umsetzungsinstrumente sind:

- Festsetzen von Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses (§9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)
- Leitungsrechte, zu sichern über die Bauleitplanung
- dingliche Sicherung im Grundbuch
- (Städtebauliche) Verträge
- Beratung von Eigentümer:innen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Rückgang von Überflutungen an den entsprechenden Stellen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Synergien können durch Kostenersparnis für Kanalsanierungen erreicht werden

Ein Zielkonflikt kann mit der Barrierefreiheit auftreten

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Hoch

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Sehr gut

Wirkung: Sehr gut

Umsetzbarkeit: Im Einzelfall zu prüfen

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.5 Zwischenspeicherung von Wasser auf Freiflächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Der städtische Raum, insbesondere die Innenstadtbereiche sind hoch versiegelt und vom natürlichen Wasserkreislauf abgekoppelt. Aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten fehlt einerseits Wasser zur Kühlung und andererseits besteht die Gefahr für Überflutungen bei Starkregen. Die Ziele der Maßnahme sind demzufolge:

- Entlastung der Entwässerungssysteme
- Kühlung durch Verdunstung von Wasser
- Vermeidung von Sach- und Personalschäden durch Starkregenereignisse

Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5, insbesondere bei Fließwegen im besiedelten Bereich, aber auch in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Für das Stadtgebiet von Velbert existiert eine Starkregengefahrenkarte, die jedem ermöglicht, das theoretische Gefährdungspotenzial von abfließenden Niederschlägen zu ermitteln. Auf Flächen mit hohem Versiegelungsgrad können die anfallenden Niederschlagswassermengen nicht ohne weiteres in den Boden eindringen und versickern. Private Grundstücksbesitzer haben nur eingeschränkt die Möglichkeit, Niederschläge von versiegelten (Dach-)Flächen auf ihrem eigenen Grundstück zu versickern.

Vor allem in den verdichteten Stadtbereichen, die gleichzeitig das höchste Schadenspotenzial gegenüber Extremwettern verzeichnen, stehen kaum Flächen für die Abkopplung oder zur Retention von Niederschlagswasser zur Verfügung. Lösungen dafür sind die Schaffung von Flächen oder Orten, wo Niederschlagswasser zeitweise gespeichert werden kann, um es dann zu nutzen oder es verzögert abzugeben. Eine multifunktionale Flächennutzung ist sinnvoll, wenn versiegelte oder unversiegelte Freiflächen für vorrangig andere Nutzungen im Ausnahmefall bei Starkregen für kurze Zeit gezielt überflutet werden. Dadurch kann Wasser zwischengespeichert werden, um Schäden an Gebäuden und Anlagen abzuwenden. Diese Flächen können Aufenthalts- oder Erholungsflächen (Sportplätze, Parkanlagen, Spielplätze, Parkplätze etc.) sein, die den Großteil des Jahres trocken sind und nur bei Starkniederschlägen kurzzeitig die Funktion einer Retentionsfläche übernehmen. Eine Kombination zwischen Retentionsfläche und Erholungsraum ist möglich. Der gängigste Typ des Wasserplatzes sieht eine vertiefte Stelle der Platzfläche vor, in der das anfallende Regenwasser aufgefangen und zeitverzögert an das Grundwasser oder das Entwässerungssystem abgegeben wird. Durch eine bewusste Tieferlegung von Flächen kann das Volumen zum Regenrückhalt erhöht werden. Zwischenspeicherung kann auch auf Dachflächen oder unterirdisch z.B. in Stauraumkanälen oder Zisternen erfolgen.

Zur Versickerung von Regenwasser auf privaten oder städtischen Flächen existiert eine Vielzahl von (technischen) Möglichkeiten:

- Flächenversickerung: Hier wird das Niederschlagswasser nicht erfasst, sondern ohne technische Einrichtungen großflächig versickert. Das auf der Fläche selbst anfallende und von benachbarten Flächen zugeleitete Niederschlagswasser wird ohne Zwischenspeicherung flächenhaft in den Untergrund abgeleitet.
- Mulden- oder Beckenversickerung: Empfiehlt sich bei großen Flächen, wie z. B. bei Wohnsiedlungen oder Gewerbegebieten. Dabei wird der Niederschlag über eine Vielzahl von Regenwasserleitungen einer zentralen Versickerungsanlage zugeführt. Die Mulden, Becken oder Teiche

<p>können naturnah gestaltet werden. Bepflanzte Teichbiotope passen sich in der Regel sehr gut in die Landschaft ein und tragen zur Verbesserung des Mikroklimas bei.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rigolen-Rohrversickerung/ Mulden-Rigolen-Versickerung/ Schachtversickerung: Dies sind mit grobem Kies oder Schotter, mit Lavagranulat oder mit Hohlkörpern aus Kunststoff gefüllte Gräben oder Schächte. Das hier eingeleitete Regenwasser wird dort zwischengespeichert (vorgelagerter Schlammfang o.ä.) und langsam an den Boden abgegeben. Eventuell kann in diesen Gräben zusätzlich ein gelochtes Rohr (Sickerrohr) verlegt werden, um die Speicherkapazität zu erhöhen. Rigolen eignen sich beispielsweise als Überlauf von Gründächern oder von Regenwassernutzungsanlagen. • Retentionsbecken: Dort, wo ergiebige Oberflächen-Fließwege nach Starkregenereignissen auf Siedlungsbereiche treffen, ist es sinnvoll, über Niederschlagszwischenpeicher die Wassermengen, die im Siedlungsbereich Schäden anrichten könnten, zu reduzieren. Insbesondere die Gebiete im Bereich von abflusslosen Senken sind bei Extremniederschlägen von der Gefahr einer Überflutung betroffen. <p>Mit dem Ziel einer gesteigerten Abkopplung von versiegelten Flächen von der Kanalisation soll diese Maßnahme verstärkt in den hitze- und überflutungsgefährdeten Bereichen umgesetzt werden.</p>
<p>Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche</p> <p>Stadt Velbert – FB 3 und Koordinierungsstelle Klimaschutz, TBV – GB 2 (Tiefbau), Wohnungsbaugesellschaften</p>
<p>Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorranggebiete zur Niederschlagswasserzwischenlagerung und/oder -versickerung ermitteln (Grundlagen: Starkregengefahrenkarte, Handlungskarte Klimaanpassung) 2. Möglichkeiten der Grundstücksversickerungen zusammenstellen und mit den beteiligten Abteilungen abstimmen 3. Möglichkeiten den relevanten Akteur:innen bekanntmachen und bewerben (Privatgrundstücksbesitzer:innen, Gewerbetreibende, Investor:innen)
<p>Zeitlicher Umsetzungshorizont</p> <p>Kurz- bis mittelfristig</p>
<p>Controlling der Maßnahme</p> <p>Anteil des vom Kanal abgekoppelten Regenwassers ermitteln</p>
<p>Erwartete Wechselwirkungen und Synergien</p> <p>Die Versickerung von Regenwasser hat weitere positive Effekte, beispielsweise auf die Gewässerökologie und durch die erhöhte Verdunstung im Hinblick auf die Hitzereduktion. Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kühleffekt durch Verdunstung in Gebieten mit sommerlicher Überwärmung - Wasser als Gestaltungselement erhöht die Attraktivität <p>Zielkonflikte können entstehen mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausreichende Durchspülung der Kanäle im Sommer, - möglicherweise notwendige Erhöhung von Gebühren als Ausgleich
<p>Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, einmaliger Aufwand</p> <p>Personalkosten: Mittel, im Bestand möglicherweise aufwändige Koordination notwendig</p> <p>Sachkosten: Hoch bei Bau von Anlagen, kann im Neubau durch Investor:innen getragen werden</p> <p>Kosten-Nutzen-Verhältnis: Sehr gut, da ein hohes Potenzial zur Schadensminderung besteht</p> <p>Wirkung: Sehr gute stadtweite Wirkung auf Überflutungsschutz und Hitzereduktion</p> <p>Umsetzbarkeit: Gut, da viele verschiedene technische Lösungen bekannt sind.</p>

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.6 Verbesserung der Wasserspeicherkapazität und Versickerungsfähigkeit durch Baumbestecke und Grünflächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ein verbesserter Überflutungsschutz kann durch eine gute Versickerungsleistung und Regenrückhalt auf einem Grundstück umgesetzt werden. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5, aber auch in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Eine verbesserte Versickerung wird erreicht, indem Flächen mit Vegetation bepflanzt werden, deren Wurzelwerk den Untergrund auflockert. Durch eine gleichmäßige Durchwurzelung der oberen Bodenschichten wird die Durchlässigkeit von Böden verbessert. Die Pflanzenauswahl benötigt überwiegend trockenheitsverträgliche, aber überstautolerante Arten. Der Wirkungsgrad von Stauden auf die Bodendurchlässigkeit liegt im Schnitt etwa um ein Drittel höher als der von Rasen. Ursache hierfür ist die bei Stauden intensivere Durchwurzelung des Bodens. Reine Schottervorgärten sollten vermieden werden. Hier sind Informations- und Aufklärungskampagnen notwendig.

Im Rahmen von Neupflanzungen wird darauf geachtet, dass der Boden versickerungsfähig ist. In der Unterhaltung als solches gibt es im Bestand nur eingeschränkte Möglichkeiten. Hier wird aber mit anderen Bepflanzungen oder in extremen Fällen mit punktueller Bodenbelüftung auch auf die Versickerungsfähigkeit geachtet. Die kann nur auf den Flächen geschehen, die in der Verantwortung der TBV liegen.

Für private Flächen sind Aufklärungskampagnen notwendig.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 4 und Stadt Velbert – FB 3
 Koordinierungsstelle Klimaschutz für Aufklärungskampagnen

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann kurzfristig und mit relativ geringem Aufwand umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

- Fortlaufende Prüfung bei TBV – Flächen
- Festsetzungen von Anpflanzungen und Pflanzenbindungen für einzelne Flächen / für ein Gebiet in B-Plänen möglich (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)
- Gestaltungsrichtlinien, Gestaltungssatzungen
- Aufklärungskampagnen initiieren mit Beratung und Informationsmaterial

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Kein sinnvolles Controlling möglich

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Verbesserung des Stadtklimas, Kühleffekt bei Hitzewetterlagen
- Verbesserung des Wasserhaushaltes

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Pflegeaufwand und Nutzungskonflikte bei Grünflächen

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Mittel

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Sehr gute Wirkung im privaten Bereich mit positiven Auswirkungen auf das Wassergefährdungspotenzial im Quartier

Umsetzbarkeit: Gut, da ein persönlicher Nutzen vor Ort entsteht

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.7 Klimagerechte Gestaltung von Parks (Bewässerung, Wasserspeicherung etc.)

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziele dieser Maßnahme sind:

- Kühlwirkung der Vegetation im städtischen Raum auch während sommerlicher Trockenperioden erhalten,
- Reduzierung der Überflutung bei Extremniederschlägen im Straßenraum.

Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2, aber auch in den überflutungsgefährdeten Bereichen der Zone 5 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Eine Kühlungsfunktion der Vegetation durch Evapotranspiration setzt eine ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen voraus. Durch den Klimawandel verursachte geänderte klimatische Bedingungen mit zunehmender Sommerhitze in den Städten und damit verbundenen sommerlichen Trockenperioden haben erhebliche Auswirkungen auf die urbane Vegetation. Die Kühlung während trockener Hitzeperioden durch Evapotranspiration der Vegetation wird vor allem im Bereich von verdichteter Bebauung in den innerstädtischen Hitzeinseln benötigt. Während sommerlicher Trockenperioden sollte sich die Bewässerung von Parkanlagen auf diese Bereiche konzentrieren, um die Funktionen der Grünflächen zu erhalten bzw. zu optimieren.

Diese Lösung verursacht allerdings Konflikte mit der Sicherung der allgemeinen Wasserversorgung während längerer Trockenperioden im Sommer. Hier können Regenwasserspeicher als Lieferanten des notwendigen Wassers dienen und weisen damit Synergien mit der Abmilderung der Folgen von Extremniederschlägen auf. Eine Schaffung von neuen, ausgeprägten Regenwasserspeichern ist aber fast nur in Neuanlagen realisierbar.

Die systematische Bewässerung von Bäumen ist nur in begrenztem Umfang möglich und wird die Folgen des Klimawandels nur teilweise abfangen. Langfristig ist im Sinne einer Klimafolgenanpassungsstrategie nur der sukzessive Umbau des Baumbestandes zielführend. Hierbei muss zum einen der Fokus auf der Auswahl standortgerechter Baumarten, die vermehrt Hitze-, Strahlungs- und Trockenstresstolerant sind, liegen. Zum anderen muss vermehrt Wert auf eine vielfältige Baumartenzusammensetzung gelegt werden, um Ausfälle kompensieren zu können.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV Abt. 4.2 und Stadt Velbert – FB 3

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme muss kurzfristig umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Prüfung fortlaufend bei Neuanlagen
2. Leistungsverzeichnisse im Rahmen von Vergaben für Begrünungsaufträge/ Baumpflanzungen
3. Information
4. Notfallpläne zur Bewässerung bei Trockenperioden

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis langfristig

Controlling der Maßnahme

Bilanz von abgestorbenen und neugepflanzten Bäumen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Nutzung von überschüssigem Regenwasser durch Zwischenspeicherung
- Erhalt der Artenvielfalt unter Berücksichtigung klimawandelangepasster Arten

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Bewässerung in Trockenperioden notwendig, wenn wenig Wasser zur Verfügung steht

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Hoher Aufwand, eventuell weitere Personalstelle erforderlich

Sachkosten: Hoher Aufwand

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da zukünftig weniger Grün aufgrund von Trockenschäden nachgepflanzt werden muss

Wirkung: Gute Wirkung im Quartier

Umsetzbarkeit: Gut, da bewährte Verfahren, z. B. Baumrigolen existieren.

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.8 Naturnahe und klimaangepasste Entwicklung und Schaffung offener Wasserflächen und -spiele (insbesondere) in thermisch belasteten Stadtbereichen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist eine wassersensible Stadt Velbert. Im Einzelnen lauten die Ziele:

- Wasser als positives Element im Stadtraum erlebbar machen
- Stärkung des natürlichen Wasserhaushaltes
- Förderung der klimaangepassten Entwässerung
- Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Starkregen und Hochwasser
- Erhöhung der Verdunstungskühlung in hitzebelasteten Bereichen

Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Der städtische Raum ist weitgehend hoch versiegelt und vom natürlichen Wasserkreislauf abgekoppelt. Aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten fehlt einerseits Wasser zur Kühlung und andererseits besteht die Gefahr für Überflutungen bei Starkregen. Die Ziele der Maßnahme sind demzufolge:

- Wasser im städtischen Raum zur Kühlung nutzen
- Durch Wasserrückhalt die Innenstadtbereiche vor Überflutung schützen

Die Verdunstung von Wasser verbraucht Wärmeenergie aus der Luft und trägt so zur Abkühlung der aufgeheizten Innenstadtluft bei. Über eine Steigerung des Anteils von – insbesondere bewegten – Wasserflächen (z.B. Springbrunnen, Wasserspielplätze) in Städten kann damit ein Abkühlungseffekt erzielt und gleichzeitig in der meist relativ trockenen Stadtatmosphäre die Luftfeuchtigkeit erhöht werden. Dabei übersteigt in der Regel die positive Wirkung des Abkühlungseffektes durch die Verdunstung die Nachteile einer eventuell häufiger auftretenden Schwüle.

Offene Wasserflächen in Form von Springbrunnen, Wasserzerstäubern oder kleinen Wasserläufen sind sinnvolle Maßnahmen im Bereich der aktuell vorhandenen Hitzeinseln. Hoch versiegelte Bereiche können durch offene Wasserflächen auch optisch aufgewertet werden. Bewegtes Wasser wie innerstädtische Springbrunnen oder Wasserzerstäuber tragen insgesamt in größerem Maß zur Verdunstungskühlung bei als stehende Wasserflächen. Eine höhere Sonneneinstrahlung stellt mehr Energie zur Wasserverdunstung zur Verfügung, damit erhöht sich der Abkühlungsbetrag. Sonnige Standorte sollten deshalb die bevorzugten Standorte für geplante Wasserflächen sein.

Bestehende Springbrunnen sollten erhalten und eventuell um Wasserzerstäuber ergänzt werden. Im direkten Umfeld eines Springbrunnens kann die Lufttemperatur um mehrere Grad niedriger liegen als in der Umgebung. Je nach Belüftungsrichtung kann die Abkühlung bis zu 100 m Entfernung noch nachgewiesen werden. Insbesondere in Bereichen, wo sich viele Menschen aufhalten und eine hohe Hitzebelastung aufgrund von Versiegelung und hoher baulicher Dichte besteht, kann so die Aufenthaltsqualität deutlich verbessert werden.

Diese Maßnahme ist auch im schulischen Bereich auf Schulhöfen denkbar (Wasserläufe, Mulden...). Rückhaltemöglichkeiten sind aber immer in Bezug auf Verkehrssicherheit zu überprüfen (flach statt tief). Bei der Ressource Wasser ist über eine sinnvolle Brauchwassernutzung auch im urbanen Bereich nachzudenken.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadt Velbert – FB 3 und FB 7 (Immobilienervice) in Kooperation mit den TBV - GB 2 (Tiefbau) und GB 4 (Stadtgrün), mit den Stadtwerken Velbert und mit Privatakteur:innen, z.B. Einzelhändler:innen

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

In Velbert sind bereits eine Vielzahl von Wasserspielplätzen und Brunnen vorhanden.

1. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme können die folgenden Schritte abgearbeitet werden:
2. Identifizierung von geeigneten Quartieren (insbesondere die stark hitzebelasteten Quartiere)
3. Lokalisierung eventuell vorhandener, verrohrter Bachläufe (Gewässerkataster)
4. Neuanlage oder Reaktivierung von Springbrunnen und Vernebelungsanlagen
5. Initiierung von Projekten
6. Gewinnung von Partner:innen
7. Einwerben von Fördergeldern, insbesondere für Umsetzungen auf Schulgelände

Mögliche Umsetzungsinstrumente sind:

- Darstellen von Wasserflächen (nach § 5 (2) Nr. 7 BauGB) im FNP
- Festsetzen von Wasserflächen (nach § 9 (1) Nr. 16 BauGB) in B-Plänen
- Gestaltungssatzungen und Gestaltungsfestsetzungen im B-Plan
- (Städtebauliche) Verträge

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Monitoring von umgesetzten Projekten

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Kommune als Vorbild für den Umgang mit Wasser in der Stadt auf verschiedenen Ebenen von einer großräumigen Hochwasservorsorge bis zur lokalen Nutzung von Verdunstungskühlung.

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Kühlung, dadurch Reduzierung des Energieverbrauchs von Klimaanlage
- Attraktivitätssteigerung von Innenstädten
- Kombination mit der Wasserzischenspeicherung möglich

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Energieverbrauch für Springbrunnen, deshalb Nutzung von PV sinnvoll
- Kostenaufwand und Sauberkeit, insbesondere Hygiene
- Nutzungskonflikte auf innerstädtischen Plätzen (Märkte etc.)
- Bei Wasserknappheit sollte eine Neuinstallation oder der Betrieb von Wasseranlagen genau geprüft werden

Bei den letzten Hitzeperioden wurde in bestimmten Regionen die knappe Verfügbarkeit von Wasser sehr deutlich. Große, nicht nur kleine, Gewässerläufe und Talsperren fielen trocken. Ebenso sank der Grundwasserspiegel ab und Brunnen fielen ebenfalls trocken. Wenn die Trinkwasserversorgung an ihre Grenzen stößt, muss ein Befeuchten der Stadtluft überdacht werden.

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Hoch, Fördermöglichkeiten (Land und Bund) nutzen

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Hoch, da gleichzeitig Hitzereduktion und Wasserrückhalt erreicht werden können.

Umsetzbarkeit: Gut, da sehr hohe Akzeptanz in der Bevölkerung

Themenbereich 2.2: Klimaanpassung in Wassermanagement und blauer Infrastruktur

2.2.9 Einrichtung von Trinkbrunnen und Trinkwasserspendern an öffentlichen Plätzen und Einrichtungen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist der gesundheitliche Schutz der Bevölkerung während lang anhaltender sommerlicher Hitzeperioden durch die Bereitstellung eines Trinkwasserangebotes im Bereich von überhitzten (Innenstadt-)bereichen. Die Maßnahme ist räumlich gleichmäßig verteilt umzusetzen. Die hitzebelasteten Bereiche der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung sollen dabei als ein Indikator für geeignete Standorte herangezogen werden.

Beschreibung

Trinkwasserspender sollten am besten nicht als Dauerläufer, sondern als Knopfdruckbrunnen installiert werden, um den Wasserverbrauch einzuschränken. Je nach Standort sind vorab die Investitions- und Unterhaltungskosten zu klären. Die Installation eines Trinkwasserbrunnens an einem innerstädtischen (Spiel-)platz könnte als Beispielprojekt für weitere Umsetzungen dienen. Alternativ kann mit einem geringeren finanziellen Aufwand in Kooperation mit Geschäften etc. das Refill-Angebot für Trinkwasser aus dem Hahn erweitert werden. Nachteil hiervon ist die Nichtverfügbarkeit am Wochenende. Das Refill-Angebot weist Synergien zur CO₂ Einsparung auf: Einwegflaschen verursachen Plastikmüll und hohe CO₂-Emissionen durch den Transport. Trinkwasser aus der Leitung hat außerdem eine wesentlich bessere Klimabilanz als Mineralwasser. Für einen Liter Mineralwasser fallen durchschnittlich 210 Gramm CO₂ pro Liter an. Beim Leitungswasser sind es nur 0,35 Gramm CO₂ pro Liter.

Obwohl die bundesweite Refill-Aktion seit Jahren besteht, ist die Aktion noch nicht ausreichend bekannt und bedarf daher einer breiten Öffentlichkeitskampagne einschließlich einer verstärkten Direktansprache von Geschäften, Institutionen und Gastronomie in Velbert. Dies sollte im Rahmen dieser Maßnahme initiiert und umgesetzt werden.

Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Stadtwerke Velbert, Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, TBV, FB7

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Zu dieser Maßnahme gibt es einen vorhandenen politischen Auftrag.
Zusätzlich sollte eine Aufklärungs- und Werbekampagne für die Refill-Aktion gestartet werden.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig

Controlling der Maßnahme

Anzahl installierter und funktionstüchtiger Anlagen, Anzahl von Einzelhändler:innen, die an der Refill-Aktion teilnehmen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Gesundheit, Schutz der vulnerablen Bevölkerung
- Steigerung der Aufenthaltsqualität in den Innenstadtbereichen

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Öffentliche Anlagen müssen vor Vandalismus geschützt werden

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Eher gering, da die Zusammenstellung der Möglichkeiten und Bewerbung der Refill-Aktion keinen hohen Zeitaufwand benötigt

Sachkosten: Mittel bis hoch für die Installation, Wartung und Betrieb von Trinkwasserbrunnen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da ein hoher gesundheitlicher Schutz gegen Hitze erreicht wird.

Wirkung: Sehr hohe Wirkung durch eine Attraktivitätssteigerung der Stadt

Umsetzbarkeit: Gute Umsetzbarkeit

2.3 Klimaanpassung im bebauten Bereich

Themenbereich 2.3: Klimaanpassung im bebauten Bereich	
2.3.1 Verbindliche und unverbindliche Umsetzungen von Dach- und Fassadenbegrünungen bei Neu- und Umbauten	
Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme	
<p>Ziele dieser Maßnahme sind die Minderung negativer klimatischer Auswirkungen von Gebäuden auf das Quartier (Hitzereduktion), die Verbesserung des Innenraumklimas und eine Reduktion des Überflutungsrisikos bei Starkniederschlägen durch Zwischenspeicherung. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.</p>	
Beschreibung	
<p>Begrünte Dächer und Fassaden stellen die kleinsten Grünflächen im Stadtgebiet dar. Sie haben positive Auswirkungen auf das thermische, lufthygienische und energetische Potenzial eines Gebäudes. Erst in einem größeren Verbund ergeben sich Auswirkungen auf das Mikroklima eines Stadtviertels. Die thermischen Effekte von Dach- und Fassadenbegrünungen liegen hauptsächlich in der Abmilderung von Temperaturextremen im Jahresverlauf.</p> <p>Dach- und Fassadenbegrünungen sind im gesamten Stadtgebiet sinnvoll. Bei der Auswahl von Förderprojekten sollten Dach- und Fassadenbegrünungen schwerpunktmäßig in den durch erhöhte bis extreme Hitzebelastung ausgewiesenen Zonen und zusätzlich auf und an allen hitzesensiblen Einrichtungen wie Krankenhäusern, Altenheimen, Kitas und Schulen umgesetzt werden.</p>	
Umsetzungsakteure – betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche	
<p>Stadt Velbert - FB 3 und bei eigenen Hochbaumaßnahmen auch FB 7, Kreisgesundheitsamt (Einbindung zur Umsetzung an Krankenhäusern/Altenheimen)</p>	
Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente	
<ul style="list-style-type: none"> - Gründachsatzung - Es darf kaum Wasser in den Kanal eingeführt werden, daher sollten Dachbegrünungen auch im Sinne von Retentionsflächen zum Regenrückhalt umgesetzt werden - B-Pläne setzen Flachdächer und Gründächer fest. 	
Zeitlicher Umsetzungshorizont	
<p>Kurzfristig</p>	
Controlling der Maßnahme	
<p>Anzahl begrünter Dächer und Fassaden in Neubaugebieten, Anzahl geförderter Dach- und Fassadenbegrünungen</p>	
Erwartete Wechselwirkungen und Synergien	
<p>Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angenehmes Innenraumklima - Energieeinsparung durch gedämmte Dach- und Wandflächen (Grünauflage) - Rückhalt von Niederschlagswasser, Einsparung von Entwässerungsgebühren - Erhöhung der Effizienz von gleichzeitig auf dem Dach installierten Photovoltaik-Anlagen (Kühlung) 	

- Biodiversität, Lebensraum für Insekten, Luftqualität
- Schutz des Mauerwerks vor Alterung und Vandalismusschäden
- Verbesserung der Luftqualität durch Schadstofffilterung
- Stadtgestaltung, positive Auswirkungen einer grünen Wand auf die Psyche

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Statik der Dachflächen, Dachlasten
- Bewässerung in Trockenperioden zum Erhalt der Kühlfunktion / Zusatzkosten für ggf. automatische Bewässerung
- Verringerte Besonnung der Hauswand im Winterhalbjahr, durch Wahl von laubabwerfenden Begrünungsarten (z.B. wilder Wein) kann hier Abhilfe geschaffen werden
- Pflegeaufwand

Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Gering, da die Integration in Planverfahren keine Extrakosten für die Stadt generiert

Sachkosten: Mittel, da Kosten zur Umsetzung nur auf stadteigenen Gebäuden und ansonsten überwiegend im privaten Bereich entstehen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Positiv, da der Nutzen für das Klima hoch ist bei mittleren Kosten.

Wirkung: Mittlere Wirkung bei allen baulichen Eingriffen, zudem besteht eine hohe Replizierbarkeit. Die Maßnahme wirkt gebäude- bis quartiersweit.

Umsetzbarkeit: Gut, da erprobte Umsetzungsschritte für Dachbegrünungen.

Themenbereich 2.3: Klimaanpassung im bebauten Bereich

2.3.2 Verpflichtung zur Realisierung von grünen Vorgärten

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Auf Privatgrundstücken sollten reine Schottervorgärten oder Vollversiegelungen verhindert werden, um durch eine geeignete Auswahl an Pflanzen die Versickerungsleistung zu verbessern und die Hitzeentwicklung im Sommer zu minimieren. Da eine Verpflichtung und Festsetzung zur Anpflanzung von Vegetation auf Privatgrundstücken rechtlich problematisch sein kann, sind hierzu umfangreiche Informations- und Aufklärungskampagnen notwendig.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

FB 3 inkl. Bauordnungsamt (Abt. 3.2) und Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert

Mögliche Umsetzungsschritte und -instrumente

- Festsetzungen von Anpflanzungen und Pflanzenbindungen für einzelne Flächen / für ein Gebiet in B-Plänen möglich (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)
- Gestaltungsrichtlinien
- Beratung, Informationsmaterial
- Redundanz zu § 8 BauO NRW (Durchsetzung rechtlich unsicher):
Festsetzung von maximalen Schotter-/versiegelten Anteil am Garten, Rest muss mit lokalen Pflanzen bewachsen werden.
- Einführung einer Pflanzenliste (z.B. mit Musterbepflanzungen).

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig sobald rechtlich umsetzbar

Controlling der Maßnahme

Planungsrechtlich schwer erfassbarer Bereich, Kontrolle schwer möglich.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Verbesserung des Stadtklimas, Kühleffekt bei Hitzewetterlagen
- Verbesserung des Wasserhaushaltes

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Pflegeaufwand und Nutzungskonflikten bei dem benötigten Raum im Haus

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Mittel, da Beratungsleistung und Kontrollen notwendig

Sachkosten: Gering, da private Umsetzungen

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Sehr gute Wirkung im privaten Bereich mit positiven Auswirkungen auf das Wassergefährdungspotenzial im Quartier

Umsetzbarkeit: Steht und fällt mit den rechtlichen Rahmenbedingungen, über Beratungsangebote sinnvoll, da ein persönlicher Nutzen vor Ort entsteht

Themenbereich 2.3: Klimaanpassung im bebauten Bereich

2.3.3 Initiierung von Projekten zum Hitzeschutz in / an Gebäuden für vulnerable Einrichtungen und ihre Bewohner:innen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Klimasensible Infrastrukturen wie Alten- und Pflegeheime, Kitas, Schulen, aber auch wichtige Bereiche der Energieversorgung brauchen ein Schutzkonzept zur Absicherung gegen die Folgen des Klimawandels. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Um die künftige Hitzebelastung im Sommer und das Risiko für Überflutungen zu verringern, sollten Standortwahl und Gebäudearchitektur bei Neuplanungen angepasst und im Bestand die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen bei sensiblen Einrichtungen priorisiert werden. Hierzu sind ein Netzwerk zum Austausch und Pilotprojekte zur Nachahmung zu schaffen.

Durch zunehmenden Hitzestress im Sommer kommt der Kühlung von Gebäuden, insbesondere von sensiblen Einrichtungen wie Alten- und Pflegeheimen, Kitas und Schulen in Zukunft eine steigende Bedeutung zu. Die Nutzung konventioneller Klimaanlagen ließe den Energieverbrauch im Sommer stark ansteigen und hätte damit negative Auswirkungen auf den Klimaschutz. Der Einsatz regenerativer Energien für Klimaanlagen und vor allem die Passivkühlung – beispielsweise über Erdwärmehaube – können solche Zielkonflikte verhindern. Primär geht es darum, durch eine intelligente Gebäudeausrichtung den direkten Hitzeeintrag zu reduzieren. Eine sekundäre Strategie ist es, eine gute Durchlüftung mit ihrer kühlenden Wirkung zu erreichen. Bei der Gebäudeneuplanung kann ein sommerlicher Hitzeschutz durch eine geeignete Gebäudeausrichtung erreicht werden. Die räumliche Anordnung von Gebäuden sollte dazu unter Berücksichtigung der Sonnen- und Windexposition erfolgen. Dabei ist auch auf die Jahreszeiten Rücksicht zu nehmen, so dass es sinnvoll ist, bei der Gebäudeausrichtung beispielsweise Schlafräume so einzuplanen, dass der sommerliche Hitzeeintrag minimiert wird. Die optimale Nutzung der Kühlung durch die vorhandene Belüftung, z. B. im Umfeld von Luftleitbahnen sollte Ziel einer überlegten Gebäudeausrichtung sein. Zur Nutzung von kühler Nachtluft könnten in Strömungsrichtung angebrachte Belüftungsklappen zur Passivkühlung des Hauses herangezogen werden.

Im Bestand kann durch eine Umgestaltung der Fensterfläche, z.B. durch Verkleinerung, Rollos, Schlagläden, Folien, und der Raumanordnung einem Hitzeeintrag auf das Innenraumklima entgegengewirkt werden. Durch Verschattungen von außen kann eine höhere Flexibilität in der Raumnutzung erreicht werden. Ein sommerlicher Hitzeschutz kann durch eine Hauswandverschattung mittels Vegetation, durch angebaute Verschattungselemente, sonnenstandgesteuerte Außenrollos und mittels Wärmedämmung erreicht werden. Dabei haben viele Maßnahmen, die eigentlich der Energieeinsparung und damit dem Klimaschutz dienen, auch positive Effekte auf die Klimaanpassung. Eine gute Wärmedämmung gegen Energieverluste im Winter wirkt beispielsweise auch als Hitzeschutz gegen eine übermäßige Aufheizung der Wände im Sommer.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, in Kooperation mit dem Kreis Mettmann (Kreisgesundheitsamt), Eigentümer:innen der Immobilien

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Identifikation klimasensibler Strukturen im Neubau und im Bestand

2. Infomaterial und Beratungsangebote erstellen
3. Berücksichtigung/Umsetzung priorisierter Maßnahmen
4. Monitoring

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurzfristig

Controlling der Maßnahme

Überprüfung der Situation von bestehenden sensiblen Infrastrukturen: Gefährdungspotenzial anhand der Handlungskarte Klimaanpassung und notwendige/ erfolgte Maßnahmenumsetzung.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Energieeinsparung bei der Gebäudekühlung (z.B. Klimaanlage) im Sommer
- Einsatz von Photovoltaikanlagen zur Verschattung. Durch eine Verschattung der Südseitenfenster mit PV-Anlagen kann eine Synergie zum Klimaschutz erreicht werden.

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Durchlüftung vs. kompakte Bebauungsstrukturen
- Sturmschäden bei baulichen Verschattungen möglich

Maßnahmenbewertung: Sehr hohe Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Gering

Sachkosten: Für Investitionskosten zur Klimaanpassung bei sozialen Einrichtungen gibt es ein Förderprogramm beim Bund (www.bmu.de/themen/forschung-foerderung/foerderung/foerdermoeglichkeiten/details/klimaanpassung-in-sozialen-einrichtungen/).

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da bei sensiblen Infrastrukturen die höchste Priorität für Klimaanpassungsmaßnahmen gegeben ist.

Wirkung: Sehr hohe Wirkung, da insbesondere die vulnerable Bevölkerung geschützt werden kann.

Umsetzbarkeit: Mittel, da der Kreis Mettmann für viele Einrichtungen zuständig ist.

Themenbereich 2.3: Klimaanpassung im bebauten Bereich	
2.3.4 Verschattungselemente: Umsetzung an öffentlichen, Beratung und Initiierung an privaten Gebäuden	
Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.	
Beschreibung Eine Reduktion der Wärmebelastung sowohl im Gebäudeinneren als auch in Außenbereichen durch Verschattung kann durch Pflanzen (z.B. Bäume mit breiten Kronen, hohe Hecken) oder durch bauliche Elemente (z.B. Überstände, Arkaden, Sonnensegel, Jalousien, Rollos, Schutzdächer, sonnenstandsregulierte Photovoltaikanlagen) realisiert werden. Eine Verschattung ist auch für wichtige Abschnitte von hitzeempfindlichen Versorgungsnetzen zu prüfen (z.B. Wasserversorgung, asphaltierte Zufahrten). Verschattungen, beispielsweise durch eine im Süden des Gebäudes angebrachte Pergola, führen im Sommer bei hochstehender Sonne um die Mittagszeit zur Verschattung, in den Morgen- und Abendstunden und im Winter erreicht die tief stehende Sonne das Haus. Diese Maßnahme lässt sich auch nachträglich zur Optimierung von Gebäuden einsetzen und damit auch im Bestand anwenden.	
Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche FB 3 und Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, Eigentümer:innen der Immobilien, FB7	
Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation und Priorisierung potenzieller Standorte anhand der Handlungskarte Klimaanpassung (Hitzeareale) 2. Information von Eigentümer:innen, Nutzer:innen 3. Partizipation von Bürger:innen beispielsweise durch Workshops zu konkreten Umsetzungen 4. Prüfung der Möglichkeit von Anreizsystemen 5. Berücksichtigung der Verschattung bei stadteigenen Planungen und Maßnahmen (Freiflächen, Hochbau, Straßenbau, Investor:innengespräche) 6. Bedarfsgerechte Absicherungen über die Instrumente der Bauleitplanung 	
Zeitlicher Umsetzungshorizont Kurz- bis mittelfristig	
Controlling der Maßnahme - / -	
Erwartete Wechselwirkungen und Synergien Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Aufenthaltsqualität und damit der Attraktivität von Innenstadtbereichen - Verbesserung von Stadtklima und Lufthygiene 	
Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe Personalkosten: Gering Sachkosten: Mittel Wirkung: mittel	

Themenbereich 2.3: Klimaanpassung im bebauten Bereich

2.3.5 Cooler Stadtplan Velbert

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist der Gesundheitsschutz der Bevölkerung in Velbert. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Für Velbert sollen insbesondere in den Bereichen der Hitzeinseln (siehe Handlungskarte Klimaanpassung) für die Bevölkerung „Coole Räume“ (z. B. Kirchen, klimatisierte Räume in Alteneinrichtungen), aber auch schattige Plätze in Grünanlagen, am Wasser als Rückzugsorte bei Hitzewellen bereitgestellt werden. Dabei sind vorab Absprachen und Pläne zur Öffnung dieser kühlen Rückzugsmöglichkeiten zu erarbeiten. Über ein WebGIS können Hitzewarnungen und kühle Orte im Stadtgebiet für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Der "Coole Stadtplan" kann digital, aber vor allem in analogen Plänen und auf Plakatwänden kommuniziert werden.

Mit einem „Coolen Stadtplan Velbert“ soll der hohe Wert des Grüns, der Parkanlagen und des kühlen Nass in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt werden. Mit einem Infoblatt kann über Links bzw. QR-Codes auf Wissenswertes rund um das Thema Hitze hingewiesen werden, wie z.B. die Handlungskarte Klimaanpassung mit bioklimatischen Belastungszonen, Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes und Refillstationen für kostenloses Trinkwasser. Besonders hervorzuheben ist auch der gesundheitliche Aspekt: Schutz vor Überhitzung als weiterer erforderlicher Schritt zur Anpassung an den Klimawandel.

Ein gutes Beispiel dazu liefert der „Coole Stadtplan“ von Gießen, der auf einer Karte verortet Lage und Informationen zu Wasserstellen, kühlen Parkanlagen und Rückzugsgebäuden sowie Refill-Stationen bereitstellt.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Zusammenstellung kühler Orte im Stadtgebiet
2. Ansprache von Stakeholdern
3. Absprachen mit Eigentümer:innen
4. Erstellung eines Stadtplans
5. Bereitstellung von Informationen und des Coolen Stadtplans (digital und gedruckt)

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Identifizierte Orte, Erstellung des Coolen Stadtplans, Bereitstellung von Informationen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

<https://giessen-entdecken.de/der-coole-stadtplan/>

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Gesundheit, Schutz der vulnerablen Bevölkerung
- Steigerung der Aufenthaltsqualität in den Innenstadtbereichen

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Öffentlich zugängliche „Coole Räume“ müssen vor Vandalismus geschützt werden

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Gering

Sachkosten: Gering

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Sehr gut

Wirkung: Gut

Umsetzbarkeit: Leicht umsetzbar

2.4 Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

2.4.1 Bei Neubau und Ausbesserung von Verkehrsflächen eine geringere Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit durch Verwendung hellerer Asphaltmischungen erreichen

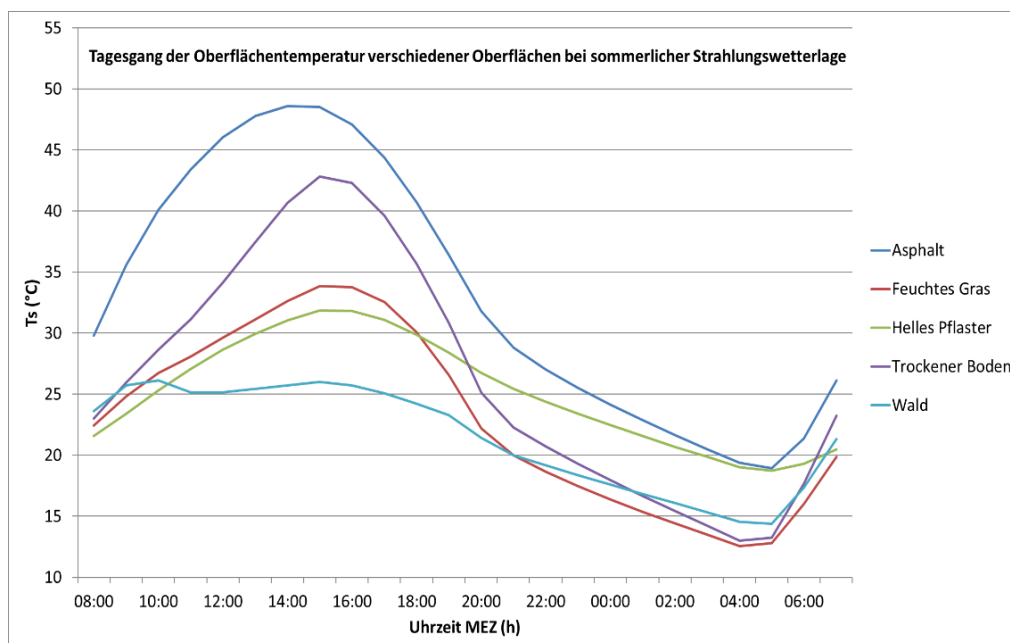
Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist die Hitzereduktion in verdichteten Stadtquartieren durch eine Verringerung der Aufheizung von Verkehrsflächen. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Durch Wärmezufuhr bzw. -abfuhr wird die Temperatur eines Körpers verändert. Technologene Baumaterialien erwärmen sich deutlich stärker als natürliche Oberflächen. Abhängig von der Oberfläche des Materials wird ein Teil der eingestrahnten Sonnenenergie sofort wieder reflektiert (Albedo) und steht damit nicht zur Erwärmung zu Verfügung. Helle Materialien erhöhen diesen Effekt, reflektieren also mehr kurzweilige Sonneneinstrahlung. Dadurch heizen sich Straßen mit hellem (Asphalt-)belag weniger stark auf. Großflächig in der Stadtplanung angewandt, kann somit der Wärmeineleffekt verringert werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkungen von verschiedenen Bodenoberflächen auf die Oberflächentemperaturen (eigene Berechnungen). Während die Asphaltoberflächen um die Mittagszeit Temperaturen von fast 50 °C aufweisen, verhält sich helles Pflaster tagsüber ähnlich wie feuchtes Gras und erwärmt sich nur auf gut 30 °C. Nachts kühlen die natürlichen Oberflächen stärker aus. Trockener unversiegelter Boden kann zwar tagsüber mit über 40 °C sehr warm werden, hält die Wärme aber in den Nachstunden nicht.



Tagesgang der Oberflächentemperaturen verschiedener Oberflächen

<p>Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche</p> <p>TBV GB 2</p>
<p>Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente</p> <p>Die Maßnahme kann bei Neubaumaßnahmen umgesetzt werden.</p> <p>Bei Ausbesserungen sollten Materialien verwendet werden, die dem Bestand möglichst nahe kommen.</p>
<p>Zeitlicher Umsetzungshorizont</p> <p>Fortlaufend</p>
<p>Controlling der Maßnahme</p> <p>Kontrolle der umgesetzten Straßenbaumaßnahmen</p>
<p>Erwartete Wechselwirkungen und Synergien</p> <p>- / -</p>
<p>Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe</p> <p>Personalkosten: gering</p> <p>Sachkosten: Höhere Baukosten durch teurere Asphaltmischungen</p> <p>Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut</p> <p>Wirkung: Sehr gute lokale Wirkung, Auswirkungen auf das Hitze Potenzial eines Quartiers möglich.</p> <p>Umsetzbarkeit: Gut, da Integrierbarkeit in zukünftig geplante Projekte gegeben</p>

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

2.4.2 Verkehrsflächen auf (Teil-)Entsiegelungsmöglichkeiten überprüfen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist die Reduzierung der Aufheizung über Verkehrsflächen und die Verbesserung der Wasser- versickerung in hoch versiegelten Bereichen. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitze- belasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Insbesondere in den aktuell oder zukünftig hitzebelasteten Bereichen sind die Potenziale zur (Teil-) Entsiegelung von Verkehrsflächen zu prüfen. Da Straßen und Verkehrswege in Städten rund 20 % und in den Zentren der Innenstädte sogar bis zu 40 % der Fläche ausmachen, können sie erheblich zum Erwärmungseffekt beitragen. Bodenversiegelungen können durch den Einsatz von durchlässi- gen Oberflächenbefestigungen vermieden bzw. reduziert werden und zwar vor allem dann, wenn die Nutzungsform der Flächen nicht unbedingt hochresistente Beläge wie Beton oder Asphalt vo- raussetzt. Für Radwege, Gehwege und Parkflächen sind wasserdurchlässige Befestigungen in Einzel- fällen angebracht. Dabei ist auf die uneingeschränkte Nutzbarkeit insbesondere von Radwegen zu achten.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 2

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann fortlaufend umgesetzt werden. Die wasserdurchlässige Befestigung von schwächer belasteten Verkehrswegen soll bei Neubaumaßnahmen geprüft und ggf. umgesetzt wer- den. Dies geschieht bereits bei Neuplanungen.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Fortlaufend

Controlling der Maßnahme

Fläche neuangelegter, wasserdurchlässiger Befestigungen, Flächen, die entsiegelt wurden

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Geringere Aufheizung der Oberflächen
- Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung mit Grundwasserneubildung
- Biodiversität
- Vorbildcharakter für private Flächen im Siedlungsbereich

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten,
- Nicht möglich bei vorhandenen Bodenbelastungen
- Höherer Unterhaltungsaufwand

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Mittel, Fördermittel nutzen

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut

Wirkung: Gut, da umgesetzte Maßnahmen eine hohe positive Wirkung auf die Hitzeabschwächung und den Regenrückhalt haben können.

Umsetzbarkeit: Mittel, da Kosten und eventuelle Nutzungskonflikte entstehen können.

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

2.4.3 Förderung einer Begrünung sowie Verschattung von Parkplatzflächen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist die Reduzierung der Hitzeentwicklung auf innerstädtischen Plätzen und Parkplätzen in Gewerbegebieten. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Da die Hitzebelastung auf hoch versiegelten, nicht beschatteten Parkflächen besonders hoch und das Überflutungsrisiko bei Starkregereignissen entsprechend groß ist, ist die Entwicklung einer klimawirksamen Stellplatzrichtlinie notwendig. Sinnvoll ist die Festsetzung eines vorgeschriebenen Grünanteils (Baum pro Stellplätze) bzw. eines nicht zu unterschreitenden Anteils unversiegelter Flächen oder gegebenenfalls einer Überdachung (Photovoltaik) des Parkplatzes.

Mit dem „Klimagerechten Parkplatz“ soll nicht nur ein grüneres Ortsbild entstehen, sondern durch die Wohlfahrtswirkung der Bäume in Hitzeperioden und bei Starkregen, die Lebensqualität der Anwohner sowie die Aufenthaltsqualität erhöht werden. Durch die Bäume wird die Verdunstungsrate erhöht, die Gesamtfläche durch Verschattung gekühlt sowie Feinstaub gebunden. Durch die Schaffung eines Anstauraumes wird bei Starkregen aktiver Überflutungsschutz betrieben.

Konkret besteht der klimagerechte Parkplatz aus den folgenden Bausteinen:

- Intensive Begrünung: Pflanzung mindestens eines hochstämmigen Baumes pro 5 Stellplätze
- Baumgrube mindestens 12 m³ groß und möglichst als Baumrigole ausgebaut
- Versickerungsfähige, möglichst helle Oberfläche
- Parkplätze als Anstaufläche/Retentionsraum bei Starkregereignissen (Bauliche Absenkung um 10-20 cm)
- Wasserversorgung der Bäume durch Zuleitung von Regenwasser

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 2 (Verkehrsplanung), FB 3 (Stadtentwicklung) und Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Begleitend sollte eine öffentlichkeitswirksame Kampagne vorbereitet und durchgeführt werden, die den klimatischen und ökologischen Nutzen sowie die Erhöhung der Aufenthaltsqualität und des ästhetischen Wertes in den Vordergrund stellt. Eine intensive und vorgeschaltete Kooperation mit den Vertreter:innen der lokalen Wirtschaft, insbesondere dem Einzelhandel ist ebenfalls förderlich. Durch Bereitstellen von Fördermitteln kann eine nachträgliche Begrünung im Bestand erreicht werden.

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

Controlling der Maßnahme

Die fachliche Vorbereitung sowie der Konsultationsprozess sind seitens der Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert zu begleiten und regelmäßig auf die Fortschritte hin zu überprüfen. Die Einhaltung der Stellplatzrichtlinie ist ebenfalls zu monitorieren.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Neben den klimatischen Effekten steigert die Maßnahme die Aufenthaltsqualität auf hoch versiegelten Parkflächen, zudem wird ein optisch ansprechender, urbaner Raum gestaltet. Dies kann zu wirtschaftlichen Vorteilen unter anderem des örtlichen Einzelhandles führen, da der Parkraum als positives Element wahrgenommen wird und das Einkaufserlebnis entsprechend beeinflussen kann.

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, Daueraufgabe

Personalkosten: Gering, da keine personelle Mehrarbeit in der Stadtverwaltung anfällt.

Sachkosten: Gering, da keine gesonderten Gutachten, sondern nur reguläre Planungsleistungen anfallen. Materialkosten sind im Regelfall höher als beim Standardparkplatz.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da ein hoher kleinklimatischer Effekt mit Multiplikationswirkung erzielt wird.

Wirkung: Hoch, da eine hohe kleinklimatische Wirkung durch die Erhöhung der Aufenthaltsqualität und weitere sekundäre Positiveffekte erwartet werden.

Umsetzbarkeit: Mittel, da es sich um eine einfache Satzungsänderung handelt. Es muss jedoch mit Widerständen aus Teilen der Bevölkerung und dem Einzelhandel gerechnet werden. Eine ÖA-Kampagne und ein Konsultationsprozess sind daher im Vorfeld notwendig.

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur	
2.4.4 Entwicklung einer durchgängigen Vernetzung mit grünen, beschatteten Verbindungswegen für Fußgänger:innen und Radfahrer:innen	
Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme	
<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Reduktion der Hitzebelastung für Radfahrer und Fußgänger. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung, insbesondere im Umfeld von Kitas, Schulen und Altenheimen</p>	
Beschreibung	
<p>Durch eine Hitzereduktion von Rad- und Fußwegen durch Verschattungen, insbesondere mit Bäumen, ergibt sich ein positiver Einfluss auf den Modal Split sowie die Reduktion der Belastung für besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen (bspw. Senioren und Seniorinnen). Verschattungen können durch technologische Lösungen oder Baumpflanzungen erreicht werden.</p> <p>Die Beschattung von Verbindungswegen ist nur bei ausreichendem Platz möglich. Auch hier kann es zu einem Interessenkonflikt zwischen dem Platzbedarf für die Baumpflanzung und dem Raumbedarf für Fuß- und Radfahrer gemäß den geltenden Regelwerken kommen, der dann abzuwägen ist. Technologische Lösungen sind im linienartigen öffentlichen Verkehrsraum kaum vorstellbar.</p>	
Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche	
<p>TBV GB 2, GB 4</p>	
Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente	
<p>Die Maßnahme wird bereits bei Neuplanungen geprüft und ggfls. Umgesetzt.</p>	
Zeitlicher Umsetzungshorizont	
<p>Fortlaufend</p>	
Controlling der Maßnahme	
<p>Abfrage im Rahmen einer Mobilitätsbefragung</p>	
Erwartete Wechselwirkungen und Synergien	
<p>Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung des PKW-Verkehrs - Geringere Aufheizung der Oberflächen - Biodiversität - Vorbildcharakter für private Flächen im Siedlungsbereich <p>Zielkonflikte können entstehen mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raumbedarf für Fußgänger und Radfahrer 	
Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand	
<p>Personalkosten: Mittel</p>	
<p>Sachkosten: Mittel, Fördermittel nutzen</p>	
<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut</p>	
<p>Wirkung: Gut, da umgesetzte Maßnahmen eine hohe positive Wirkung auf die Hitzeabschwächung und die Mobilität haben können.</p>	
<p>Umsetzbarkeit: Mittel, da Kosten und eventuelle Nutzungskonflikte entstehen können.</p>	

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

2.4.5 Begrünung und Verschattung von ÖPNV-Haltestellen

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Ziel ist die Reduzierung der Hitzeentwicklung an Haltestellen des ÖPNV. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Die Verschattung von Orten, an denen sich Menschen gezwungenermaßen aufhalten, wie beispielsweise Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs, spielt eine wichtige Rolle, da die Bevölkerung hier der Hitzeeinwirkung nicht ausweichen kann. Hier wäre auch eine Dachbegrünung sinnvoll und möglich. Konflikte können aber durch die Verringerung des Lichteinfalls in Abendstunden und damit Verringerung des Sicherheitsgefühls entstehen.

Die stark frequentierten Haltestellen des ÖPNV in Velbert sind mit einem Wartehäuschen etc. versehen, welches durch die Überdachung Schatten spendet. Abweichungen hiervon sind z.T. städtebaulich motiviert (z.B. ZOB).

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 2, Stadt Velbert – FB 8 (Wirtschaftsförderung)

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann fortlaufend und mit relativ geringem Aufwand umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu nötig:

1. Identifikation und Priorisierung potenzieller Standorte anhand der Handlungskarte Klimaanpassung (Hitzeareale)
2. Technische Prüfung der Möglichkeit zur Dachbegrünung
3. Integration von Dachbegrünungen auf Wartehäuschen bei Neuplanungen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Fortlaufend

Controlling der Maßnahme

Überprüfung der Haltestellen in den Zonen 1 und 2 der Handlungskarte und Anzahl umgesetzter Haltestellenbegrünungen in diesen Zonen.

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Bessere Nutzung des ÖPNV
- Biodiversität
- Vorbildcharakter für private Flächen im Siedlungsbereich

Zielkonflikte können entstehen mit:

- Verringerung des Lichteinfalls, Entstehen von Angsträumen

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Gering

Sachkosten: Eher gering

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Hoch, da schon einfache Maßnahmen eine gute Hitzereduktion erzielen können

Wirkung: Lokale Wirkung

Umsetzbarkeit: Leicht umsetzbar

Themenbereich 2.4: Klimaanpassung in der grauen Infrastruktur

2.4.6 Schaffung von Schattenplätzen und verschatteten Aufenthaltsbereichen durch Bäume und sonstige Verschattungselemente

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Um die Aufenthaltsqualität in den Innenstadtbereichen zu erhöhen, sollten die innerstädtischen Plätze und Freiflächen im Sommer ausreichend beschattet werden. Die Maßnahme ist vorrangig umzusetzen in den hitzebelasteten Bereichen der Zonen 1 und 2 der Handlungskarte Klimaanpassung.

Beschreibung

Neben den Anforderungen der Wohnbevölkerung an den Schutz vor Auswirkungen des Klimawandels ist auch der Aspekt der Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität und der Produktivität der arbeitenden Bevölkerung im innerstädtischen Bereich zu berücksichtigen. Eine einfache Möglichkeit, die Hitzebelastungen aufgrund direkter Sonneneinstrahlung am Tage zu verringern, ist der Ausbau von Verschattungselementen. Dabei reichen die Methoden der Verschattung von Plätzen durch Bäume über Sonnensegel als Schattenspender bis hin zu Markisen, die die Aufenthaltsqualität in stark besonnten Einkaufsstraßen erhöhen.

Im Idealfall werden großkronige Bäume zur Verschattung genutzt. Wählt man eine Beschattung durch Bäume, hat dies gleichzeitig positive Effekte auf das Stadtklima und die Lufthygiene. An heißen Sommertagen liegt die Aufenthaltsqualität im Schatten der Bäume deutlich höher als auf einem unbeschatteten Platzbereich. Es können hierbei aber Konflikte zwischen dem Wurzelwerk der Bäume und existierenden Leitungstrassen, Verteilungsnetzen und Kanälen entstehen, weshalb dann ggf. auf bauliche Verschattungsmaßnahmen zurückgegriffen werden muss. Auch in bestehenden Grünflächen stellt sich zum Teil die Frage einer ausreichenden Beschattung, um diese Flächen als Klimaoasen attraktiv zu machen. Hier wäre die Option der großkronigen Bäume denkbar ohne Konflikte mit Leitungen aufzuwerfen. In den Grünanlagen der TBV wird dieser Aspekt bei Umgestaltungen / ergänzenden Pflanzungen bereits mitberücksichtigt. Der innerstädtischen Hitze kann so lokal auf kurzem Weg ausgewichen werden. Neben größeren Parkanlagen spielen diese lokalen Ausgleichsräume eine große Rolle für die Lebensqualität der Bevölkerung vor Ort.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 4 in Zusammenarbeit mit der Stadt Velbert – FB 3 und der Koordinierungsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Die Maßnahme kann kurzfristig und mit relativ geringem Aufwand umgesetzt werden. Folgende Schritte sind dazu möglich:

1. Identifikation und Priorisierung potenzieller Standorte anhand der Handlungskarte Klimaanpassung (Hitzeareale)
2. Information von Eigentümer:innen, Nutzer:innen
3. Partizipation von Bürger:innen beispielsweise durch Workshops zu konkreten Umsetzungen
4. Prüfung der Möglichkeit von Anreizsystemen
5. Berücksichtigung der Verschattung bei stadteigenen Planungen und Maßnahmen (Freiflächen, Hochbau, Straßenbau, Investor:innengespräche)
6. Bedarfsgerechte Absicherungen über die Instrumente der Bauleitplanung: Festsetzen von Anpflanzungen und Pflanzbindungen für einzelne Flächen oder für ein B-Plangebiet sowie für Teile baulicher Anlagen (nach § 9 (1) Nr. 25 BauGB) in B-Plänen

7. Gestaltungssatzungen und Gestaltungsfestsetzungen im B-Plan
<p>Zeitlicher Umsetzungshorizont Kurzfristig starten und fortlaufend umsetzen</p>
<p>Controlling der Maßnahme Identifizierte Standorte, erstellter Maßnahmenplan inkl. Priorisierung, umgesetzte Maßnahmen</p>
<p>Erwartete Wechselwirkungen und Synergien Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Aufenthaltsqualität und damit der Attraktivität von Innenstadtbereichen - Verbesserung von Stadtklima und Lufthygiene Zielkonflikte können entstehen mit: <ul style="list-style-type: none"> - Möglicherweise mit Veranstaltungen, Märkten auf Plätzen </p>
<p>Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, einmaliger Aufwand Personalkosten: Mittel Sachkosten: Eher hoch, Eigentümer:innen/ Gewerbetreibende können mit ins Boot geholt werden. Kosten-Nutzen-Verhältnis: Hoch, da schon einfache Maßnahmen eine gute Hitzereduktion erzielen können. Wirkung: Lokale bis quartiersweite gute Wirkung Umsetzbarkeit: Leicht umsetzbar</p>

2.5 Klimaanpassung bei Stürmen

Themenbereich 2.5: Klimaanpassung bei Stürmen

2.5.1 Reduzierung der Windwurfgefahr im städtischen Raum

Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme

Die lokalen Verhältnisse vor Ort, insbesondere die Höhenlage und die Flächennutzung eines Standortes können die Windgeschwindigkeiten bei Stürmen erheblich erhöhen. Die gefährdeten Bereiche sind in der Karte der Starkwindbetroffenheit für Velbert dargestellt.

Beschreibung

Wenn auch der statistische Nachweis zur Zunahme von Stürmen noch nicht erbracht werden kann, ist durch die vergangenen Jahre klar geworden, dass Stürme zukünftig sehr wahrscheinlich häufiger und mit höheren Windgeschwindigkeiten auftreten können. Eine hohe Anfälligkeit für Sturmschäden gibt es insbesondere im dicht besiedelten Raum. Hier sind städtische Infrastrukturen und viele Menschen von den Folgen eines Sturms betroffen.

Im städtischen Raum können empfindliche Nutzungen durch bauliche Ausrichtungen und das Einhalten von Abstandsflächen vor Beschädigungen geschützt werden. Ein Sicherheitsabstand zu Leichtbauteilen oder Bäumen reduziert das Aufprallrisiko. Andererseits sollten Bäume so dicht an Gebäuden stehen, dass der Schattenwurf zur Kühlung der Gebäudehülle beitragen kann.

Bei Bäumen lässt sich das Windwurfrisiko reduzieren durch regelmäßige Pflege und Entfernung von schadhafte Ästen. Ein guter Wuchsort mit ausreichendem Platz für die Baumwurzel, eine gute Wasserversorgung und die klimaangepasste Auswahl der Baumarten sorgt für eine verbesserte Standfestigkeit. Mit Klimaerwärmung und dem gerade gewünschten innerstädtischen Baumbestand, seinen positiven Klimaschutzfunktionen und Effekten ist zu konstatieren, dass sich das allgemeine Lebensrisiko deutlich erhöht. Darum ist es umso wichtiger, für einen vitalen Baumbestand hinreichend große Baumscheiben mit entsprechend guter Bodenstruktur zu schaffen.

Dies erfolgt schon regelmäßig bei öffentlichen Flächen. Durch Beratungsangebote sollte die Maßnahme auch auf Privatflächen ausgeweitet werden.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

TBV GB 4, Beratungsangebote durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

Empfohlene Handlungsschritte sind:

1. Erfassung von Gefahrenstandorten, dies wird im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht stetig kontrolliert
2. Kontaktaufnahme zu den Besitzern, Vorsorge im privaten Bereich (Aufklärung, Information)
3. Sicherung von Straßenbäumen (Trockenheit, Sturm)
4. Sicherung von sensiblen Einrichtungen (Prüfung der Windexponiertheit, Baumaßnahmen)
5. Sicherung des öffentlichen Raums (Prüfung der Windexponiertheit, Maßnahmen zum Windschutz)
6. Sicherung von Anlagen wie Ampeln oder Straßenschildern

Zeitlicher Umsetzungshorizont Fortlaufend
Controlling der Maßnahme Anzahl und räumliche Verteilung der Sturmschäden je Jahr protokollieren
Erwartete Wechselwirkungen und Synergien Der Platz im innerstädtischen Bereich bei multifunktionalem Gebrauch, insbesondere im Straßenraum, ist nur einmal verfügbar. Zielkonflikte bedürfen demzufolge einer Ziel-Hierarchie unter Wahrung der Situation vor Ort.
Maßnahmenbewertung: Hohe Priorität, Daueraufgabe Personalkosten: Mittel Sachkosten: Mittel Kosten-Nutzen-Verhältnis: Sehr gut Wirkung: Hohe Wirkung Umsetzbarkeit: Wird schon fortlaufend umgesetzt

Themenbereich 2.5: Klimaanpassung bei Stürmen 2.5.2 Anlegen von Ackerrandstreifen mit Heckenpflanzungen als Sturmprävention
Ziel/e und räumliche Verortung der Maßnahme Durch Vegetationsstreifen als Hindernis sollen hohe Windgeschwindigkeiten in Freilandbereichen reduziert werden. Die lokalen Verhältnisse vor Ort, insbesondere die Höhenlage und die Flächennutzung eines Standortes, können die Windgeschwindigkeiten bei Stürmen erheblich erhöhen. Die gefährdeten Bereiche sind in der Karte der Starkwindbetroffenheit für Velbert dargestellt.
Beschreibung Ackerrandstreifen können nicht nur der Biodiversität und dem Überflutungsschutz dienen, sondern dienen durch eine geeignete Gestaltung mit Windschutzhecken der Vorbeugung und Abwehr von Sturmschäden, nicht nur im landwirtschaftlichen Bereich. Eine Anlagengestaltung zur Vorbeugung und Abwehr von Sturmschäden kann durch angepasste Zeilen-/Reihenausrichtung der Feldpflanzen durch Windschutzhecken oder durch das dichte Bepflanzen von Streifen erreicht werden. Zunehmende Windgeschwindigkeiten führen zu einer ansteigenden Verdunstung der Bodenfeuchte der oberen Bodenschichten und damit auch zu einer größeren potenziellen Trockenheitsgefährdung. Eine Förderung der Aufrechterhaltung, Pflege und Bewirtschaftung von Gehölzflächen wie Hecken und Feldholzinseln in den durch Naturgefahren bedrohten Gebieten ist ebenfalls sinnvoll und notwendig.

Umsetzungsakteure - betroffene Fachbereiche und Aufgabenbereiche

Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Velbert, private Landwirt:innen, Ortsbauernschaft, Landwirtschaftskammer, Untere Naturschutzbehörde

Wesentliche Umsetzungsschritte und -instrumente

1. Lokalisierung von Gefahrenbereichen und möglichen Ackerrändern zur Bepflanzung
2. Erstellen von Infomaterial, Ausnutzung von Infomaterial der Landwirtschaftskammer
3. Ansprache der Landwirt:innen

Zeitlicher Umsetzungshorizont

Mittelfristig starten und ausbauen

Controlling der Maßnahme

Ansprache der Landwirt:innen sowie Rückmeldungen bzw. entwickelte Maßnahmen

Erwartete Wechselwirkungen und Synergien

Es ergeben sich Synergien mit folgenden Aspekten:

- Erhöhung des Naherholungswertes
- Erhöhung der Biodiversität
- Speicher für CO₂
- Verminderung der Schadensanfälligkeit
- Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit
- Verbesserung der Luftqualität durch Schadstofffilterung

Zielkonflikte können entstehen:

- mit der landwirtschaftlichen Nutzung

Maßnahmenbewertung: Mittlere Priorität, einmaliger Aufwand

Personalkosten: Mittel

Sachkosten: Mittel

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Gut, da hoher Windschutz mit einfachen Mitteln erreichbar ist

Wirkung: Gute lokale Wirkung

Umsetzbarkeit: Auf die Mitwirkung der Landwirt:innen angewiesen

6. VERSTETIGUNG DER KLIMAFOLGENANPASSUNGSSTRATEGIE

Zur Verstetigung der Klimafolgenanpassung im kommunalen Planungsalltag der Stadt Velbert bedarf es einer Kommunikationsstrategie und eines mehrstufigen Controllingkonzeptes.

Die Verankerung des vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzeptes für die Stadt Velbert ist im Wesentlichen, insbesondere innerhalb des organisatorischen Rahmens, die Aufgabe der Stadtverwaltung. Jedoch ist für die Umsetzung die Mitwirkungsbereitschaft aller Bürger:innen der Stadt notwendig. Während das Thema Klimaschutz durch den politischen und gesellschaftlichen Diskurs bereits in der Öffentlichkeit angekommen ist, sind Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung weniger bekannt oder in der Begrifflichkeit diffus. Daher muss die Konzeptumsetzung durch eine intensive, teils niederschwellige Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Dabei ist die richtige Verknüpfung von Klimaschutz und der Folgenanpassung besonders wichtig: Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel dürfen nicht als Alternative zum Klimaschutz, sondern als unabdingbare Ergänzung dazu verstanden werden. Das Unwetterereignis im Juli 2021 ist dabei ein sehr deutliches Beispiel dafür, welche Konsequenzen der Klimawandel in den kommenden Jahren haben kann.

6.1 INTERNE KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Das Thema Klima und die damit verbundenen Herausforderungen werden in der Stadt Velbert bereits seit der Einführung des integrierten Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2015 adressiert. Darauf aufbauend soll mit dem vorliegenden Klimaanpassungskonzept der Fokus insbesondere auf die Anpassung an den Klimawandel, bzw. an dessen Folgen gelegt werden. Zentral für eine erfolgreiche Klimafolgenanpassung auf kommunaler Ebene ist zum einen die Bewusstseinsbildung in diesem Themenkomplex innerhalb der Verwaltung und der Bürgerschaft sowie die langfristige Einbettung des Themas an geeigneter Stelle innerhalb der Verwaltungsinstitutionen. Essenziell hierfür ist eine Kommunikationsstrategie, die zielgruppengenaue vorgeht.

Übergreifendes Ziel einer zielgruppenspezifischen Kommunikationsstrategie ist es, die Handlungsbereitschaft der maßgeblichen Akteur:innen zu stärken und so Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel plan- und vor allem umsetzbar zu machen. Die Sensibilisierung für das Thema Klimafolgenanpassung steht dabei im Vordergrund - die Akteur:innen sollen motiviert werden, ihre eigene Situation und ihr aktuelles Handeln in Hinblick auf die Stärkung der Klimaresilienz zu reflektieren und zu einem klimaanangepassten Verhalten sowohl im privaten wie auch im beruflichen Umfeld zu kommen.

Um diese Ziele zu verwirklichen, wird für das Klimaanpassungskonzept Velbert eine grundsätzliche Kommunikationsstrategie dargelegt, die auf eine möglichst kontinuierliche und gezielte Ansprache der unterschiedlichen Beteiligten abzielt. Der Fokus liegt dabei auf den verwaltungsinternen Akteur:innen. Eine operative Handlungsanweisung kann diese Darstellung nicht beinhalten; hierzu muss eine umfassende Kommunikationsstrategie erarbeitet werden, wie sie im Maßnahmenplan (s. 1.5.3) vorgesehen ist.

6.1.1 ZIELE UND ZIELGRUPPEN DER KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Die Kommunikationsstrategie adressiert sowohl interne als auch externe Akteur:innen. Obwohl der Fokus des Konzeptes zur Klimafolgenanpassung in der Stadt Velbert sich vor allem an stadtinterne Schlüsselpersonen richtet, ist auch die Kommunikation nach außen von Bedeutung. Bei Umsetzung von

Maßnahmen, die außerhalb des kommunalen Handlungsrahmens liegen, ist die Stadt Velbert maßgeblich auf die Akzeptanz und Kooperation der Bevölkerung und weiterer Akteur:innen aus der Zivilgesellschaft angewiesen.

Die interne Kommunikation richtet sich primär an die städtische Verwaltung, wobei hier vor allem die inhaltlich betroffenen Fachbereiche mit ihren Fachbereichsleitungen sowie die städtischen Mitarbeitenden adressiert werden. Parallel soll auch die Kommunalpolitik angesprochen werden, da ein fundierter Wissensstand der Entscheidungsträger:innen die Entstehung nachhaltiger Beschlüsse zur Erhöhung der Klimaresilienz fördert.

Die Kommunikation nach außen nimmt im Wesentlichen die Zivilgesellschaft in Velbert in den Fokus. Hierbei ist es auch wichtig, zentrale Akteur:innen bzw. Akteursgruppen wie die Stadtwerke Velbert GmbH, Verkehrsgesellschaft der Stadt Velbert mbH, die Schlüsselregion e.V., IHK Düsseldorf (Zweigstelle Velbert), enedi GmbH und Wirtschaftsförderung (Abteilung 8.1) im Besonderen zu berücksichtigen, da sich hieraus auch Multiplikatoreffekte ergeben können. So können Leuchtturmprojekte die Motivation zur Klimafolgenanpassung in der Stadtgesellschaft als Ganzes erhöhen.

Das grundsätzliche Ziel der Kommunikationsstrategie ist es, eine Sensibilisierung der angesprochenen Zielgruppen durch die Bereitstellung von Informationen zu erreichen und diese im Weiteren an den Prozessen zur Klimafolgenanpassung aktiv zu beteiligen. Dies umfasst grundsätzlich die Prozesse der Aufklärung und des Abbaus (individueller) Hemmnisse, die Akzeptanzsteigerung sowie eine nachhaltige Verankerung von Klimaanpassungsthemen in Stadtverwaltung und Öffentlichkeit.



Abb. 6.1 Ziele der Velberter Kommunikationsstrategie

Dabei verfolgt die Kommunikationsstrategie je nach Zielgruppe unterschiedliche Ziele (Abb. 6.2). So sollen beispielsweise aus der Perspektive der Kommune neben der Mobilisierung von relevanten Akteursgruppen auch langfristige Kooperationen geschaffen werden. Für interne Akteur:innen hat die Kommunikationsstrategie das Ziel, politische Entscheidungen hinsichtlich Klimafolgenanpassung anzustoßen.

Neben den grundlegenden Zielen der Information von Akteur:innen und deren Beteiligung werden je nach Funktion und Aufgabenbefugnissen unterschiedliche Ziele für interne und externe Beteiligte beschrieben. Nachfolgende Abbildung weist auf die wichtigsten Ziele von internen und externen Akteur:innen hin. Idealerweise findet im Laufe des Kommunikationsprozesses mit der Beteiligung eine Identifikation mit den Herausforderungen und der eigenen Handlungsoptionen statt.

Zielgruppe		Ziele der Kommunikationsstrategie
intern	Bürgermeister	Anstoßen politischer Entschlüsse, Anpassen von Prozessen in der Verwaltung
	Fach- und Führungsebene	Information, Beteiligung, Interne Prozesse / Aufgaben anpassen
	Mitarbeiter:innen der städtischen Fachämter	Information, Beteiligung, Unterstützung der Arbeitsprozesse
extern	politische Gremien	Information, Beteiligung, Anstoßen politischer Entschlüsse
	Bürger: innen	Information, Beteiligung, Stärkung der Eigeninitiative
	Externes Fachpublikum Unternehmen	Information, Beteiligung, Stärkung der Eigeninitiative

Abb. 6.2 Gruppenspezifische Zielsetzungen der Kommunikation

6.1.2 VORAUSSETZUNGEN UND VORHANDENE ORGANISATIONSSTRUKTUREN FÜR EINE THEMENBEZOGENE KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE IN DER STADT VELBERT

Um die Zielgruppen in der Stadt Velbert in Zeiten der Digitalisierung und vor dem Hintergrund einer steigenden Informationsflut nachhaltig zu erreichen, müssen Vor- und Nachteile der einzelnen Kommunikationskanäle entsprechend der zu erreichenden Ziele abgewogen werden.

Beim Einsatz der einzelnen Kommunikationsmaßnahmen und Kommunikationskanäle sollten außerdem die Faktoren Transparenz, Kontinuität, Abgestimmtheit und Sichtbarkeit sowie Flexibilität berücksichtigt werden, um die Zielgruppen erfolgreich anzusprechen und Klimafolgenanpassung nachhaltig im Bewusstsein verankern zu können.

- Transparenz:**
- Präsentation von umgesetzten Maßnahmen/erzielten Resultaten
 - Darlegung des Gesamtprozesses sowie der jeweiligen Gründe der Entscheidungsfindung
 - offene Annahme und Umgang mit Kritik in Bezug auf Klimaanpassungsthemen.

Die Transparenz ist wichtig, um **Handlungen und Entscheidungen** für alle Akteur:innen **nachvollziehbar** zu machen und die **Akzeptanz dafür zu steigern**.

- Kontinuität:**
- Wiederholte Kommunikation über unterschiedliche Kanäle zur dauerhaften Sensibilisierung.

Akteur:innen werden immer wieder und in unterschiedlichen Situationen erreicht und müssen sich **wiederholt** mit dem Thema auseinandersetzen.

- Abgestimmtheit:**
- Bestehende und neue Informations- und Beratungsangebote für Externe mit involvierten Fachämtern abstimmen
 - Ausführliche, widerspruchsfreie Kommunikation der Fachämter mit hoher Qualität nach außen.

Die **Abprache zwischen den Fachämtern** für stadtverwaltungsinterne Angebote garantiert außerdem ein zielführendes und **an den bestehenden Bedarfen orientiertes Informations- und Kooperationsangebot** zum Thema Klimafolgenanpassung.

- Sichtbarkeit:**
- Begriff und Gründe für Klimafolgenanpassung stärker gegenüber allen Akteur:innen kommunizieren.

Es gibt bereits eine Vielzahl an Aktivitäten zu dem Thema Klimafolgenanpassung, wie zum Beispiel das Projekt zur Begrünung am Nikolaus-Ehlen-Gymnasium (<https://www.velbert.de/rathaus-politik/stadtentwicklung-und-bauen/stadterneuerung/innenstadt-mitte/nikolaus-ehlen-gymnasium>) **Maßnahmen**, wie z.B. die Umsetzung von Begrünung werden jedoch eher **selten mit Klimaanpassungsmaßnahmen in Verbindung gebracht**, sondern mit anderen Begriffen, wie z.B. „Aufwertung des Stadtbildes“.

Da Klimafolgenanpassung unter anderem für den Erhalt von Lebensqualität steht, können **Maßnahmen der Klimafolgenanpassung** auch **werbewirksam** eingesetzt werden. Durch die erzielte Bewusstseinssteigerung soll Klimafolgenanpassung außerdem in Zukunft von allen Akteur:innen klar benannt werden können und im besten Fall bei allen Aktivitäten mitbedacht / -kommuniziert werden.

- Flexibilität:**
- Kommunikationskanäle individuell und flexibel für einen gegebenen Anlass wählen.
 - Abstimmung der Kommunikation bei eintretenden Veränderungen im internen oder externen Umfeld (z.B. neue gesetzliche Vorgaben).

Das Ziel der Flexibilität bei der Strategieumsetzung ist somit die **Optimierung der Kommunikation mit allen Akteur:innen**.

Erfahrungen aus vorangegangenen Kampagnen sollten zunächst analysiert, reflektiert und dabei bewährte Kommunikationsinstrumente und -kanäle identifiziert werden. Anhand dieser Erkenntnisse können die Planung und Durchführung der zukünftigen Kommunikation effektiver gestaltet werden. Bewährte sowie auch neue Kanäle sollten bei der Wahl von Kommunikationsmaßnahmen genutzt werden. Auf diese Weise kann die Reichweite der Kommunikation verbessert und somit möglicherweise neue Personengruppen erreicht werden.

a) verwaltungsinterne Betrachtung

Analyse der einzubeziehenden Fachgruppen, Arbeitsgemeinschaften und Fachbereiche

Die Zuständigkeit für stadtinterne Vorgaben zur Kommunikation und PR-Strategie liegen bei der Stabsstelle 01, dem Büro des Bürgermeisters. Weiterhin gibt es Fachbereiche mit einem direkten oder indirekten Bezug zum Thema Klimafolgenanpassung, vertreten vor allem durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz.

Parallel dazu existieren bereits einige städtische Arbeitsgemeinschaften, für die das Thema Klimafolgenanpassung direkt oder indirekt relevant ist (Abb. 6.3). Bei der Umsetzung der Kommunikationsstrategie sollten diese bei thematischen Überschneidungen mit einbezogen werden.

Arbeitskreise/ Foren	Mitglieder und Zuständigkeit	Turnus
AG Fuß- und Radverkehr	Politik, TBV Verkehr, ADFC, aktuell keine Beteiligung der Koordinierungsstelle Klimaschutz	ca. halbjährig
AG Wald	Politik, TBV Forst, Klimaanpassungsmanager	ca. 3 Monate bzw. je nach Bedarf
Velberter Bürgervereine	Die Koordinierungsstelle Klimaschutz wird unregelmäßig eingeladen um zu berichten	-

Abb. 6.3 Übersicht etablierter Arbeitskreise mit Potential zur (stärkeren) Integration von Klimaanpassungsthemen

Wenn möglich, sollte das Thema Klimafolgenanpassung auch in weitere städtische Arbeitskreise integriert werden, um die Arbeit der Fachbereiche besser vernetzen und informieren zu können. Im Sinne einer erfolgreichen Weitergabe von Ergebnissen aus den Arbeitskreisen sollten diese übersichtlich, strukturiert und ansprechend aufbereitet werden.

b) verwaltungsexterne Betrachtung

Analyse der jeweiligen Akteursgruppen und deren Verbindungen untereinander

Die Bürgerschaft in Velbert ist u.a. dadurch gekennzeichnet, dass sie sowohl aus Bürger:innen der Stadt Velbert als auch des Kreises Mettmann besteht. Von daher existieren zwei administrative Einflussbereiche, die sich ergänzen, aber im negativen Fall auch widersprechen können. Somit ist den Fachinhalten des Anpassungskonzeptes des Kreises ebenso Beachtung zu schenken, wie der dort verfolgten Kommunikationsstrategie.

Darüber hinaus sind Bürger:innen teils auch Mitarbeiter:innen der lokalen Unternehmen – die Belegschaft in den Unternehmen setzt sich i.d.R. aus Bürger:innen der Stadt Velbert zusammen. Dies ist zu beachten, wenn unternehmensspezifische Kommunikationskampagnen geplant sind.

Durch eine gezielte, an alle externen Akteursgruppen gerichtete Kommunikation können Bürger:innen in verschiedenen (Lebens-)Situationen erreicht werden und Themen von einem Umfeld in das Nächste transferieren (Abb. 6.4). Es ist dabei zu bedenken, dass für eine wirksame Ansprache Inhalte zielgruppenspezifisch für z. B. Unternehmen aufbereitet werden müssen.

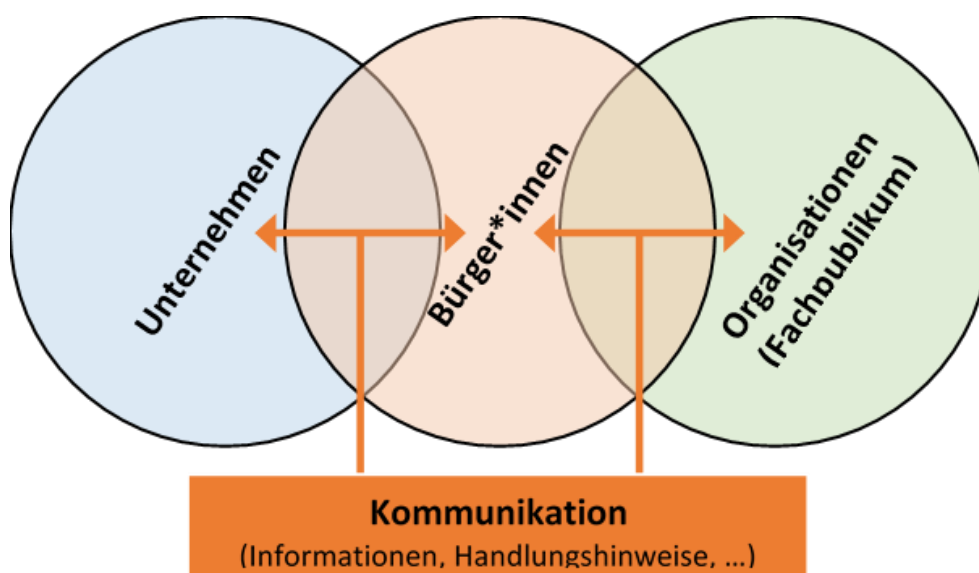


Abb. 6.4 Externe Akteur:innen und die wiederholte Rolle von Bürger:innen

6.1.3 KOMMUNIKATIONSKANÄLE UND ZIELGRUPPENSPEZIFISCHE PRODUKTPORTFOLIO

Analyse der vorhandenen und nutzbaren Kommunikationsstrukturen der Stadt Velbert

Folgend eine Aufzählung der erfassten Kommunikationskanäle, wobei die bereits in früheren Projekten bewährten Kanäle hervorgehoben sind.

Kommunikationskanäle für interne Kommunikation:

Mails, Telefon, Meetings (analog wie digital), Mitarbeiterzeitschrift „Velbert – ein Team“, Mitteilungsblatt „VelbertIntern“, städtisches Intranet

Als Grundlage für klimagerechte Verhaltensänderung und deren Kommunikation muss ihr Fokus in den internen und externen Kommunikationskanälen betont werden. Hier besteht die Möglichkeit, das Informationsangebot durch einen regelmäßigen digitalen Newsletter aufzustocken. Darin könnten unter anderem Inhalte und Erkenntnisse aus der Koordinierungsstelle Klimaschutz im Ausschuss für Klima und Umwelt aufbereitet und Hinweise zur Energieeffizienz verbreitet werden. Zudem könnte ein Info-Bereich im städtischen Intranet für den Themenschwerpunkt Klimafolgen eingerichtet werden.

Kommunikationskanäle für externe Kommunikation:

Pressemitteilungen, Plakate/Banner, Flyer/Broschüren, Anschreiben per Post, Webseiten (velbert.de, klimaschutz.velbert.de, klimaangepassung.velbert.de), Social-Media (Facebook, Twitter, YouTube, Instagram), E-Mail-Verteiler, Videoclips/YouTube, Magazine der städtischen Wohnungsbauunternehmen und der Velberter Bürgervereine, gemeinsame Landing Page mit den Stadtwerken für Energiespartipps

Fundament für die externe Kommunikation sind Informationsangebote, welche eine möglichst breite Bevölkerungsgruppe erreichen, leicht verständlich sind und klare Handlungshinweise vermitteln. Die bisher bewährten Kommunikationskanäle sind in der Regel leicht aufzufinden und stehen dem Alltag der Bevölkerung nah. Sie eignen sich folglich besonders dafür, Bürger:innen in ihrer Gesamtheit anzusprechen. Durch das Differenzieren von Zielgruppen und ihrer jeweiligen Belange können diese darüber hinaus adressiert werden. Printmedien lassen sich im öffentlichen Raum leicht platzieren und sind einer großen Allgemeinheit zugänglich. Sie können aber zudem in Einrichtungen eher vulnerablen Bevölkerungsgruppen wie Kitas, Schulen und Senioreneinrichtungen gezielt an die entsprechende Zielgruppe angepasst und angeboten werden. So kann für vulnerable Gruppen wie Senior:innen z. B. forciert auf Unterstützungs- und Beratungsangebote sowie auf Informationsveranstaltungen außerhalb des digitalen Bereiches hingewiesen werden.

Die analogen und digitalen Kanäle, über welche Interessensgruppen direkt erreicht werden können (z. B. Artikel in Fachmagazinen, E-Mail-Verteiler, Anschreiben per Post), geben die Möglichkeit, gezielt die Anliegen aufzugreifen, weiterführende themenspezifische Informationen anzubieten und auf passende Ansprechpersonen, Arbeitskreise sowie Fach- und Aufgabenbereiche hinzuweisen.

Soziale Medien, die auf Bilder und Videos setzen (z. B. Instagram, YouTube) bieten die Möglichkeit, ein junges Publikum zu erreichen und können durch Kommentieren, Teilen und „Liken“ eine niedrigschwellige Partizipation ermöglichen. Verstärkt werden könnte dies durch einheitlich genutzte Hashtags für Klimafolgenanpassung in Velbert und dem Kreis Mettmann, Umfragen und Kampagnen wie beispielsweise einem Fotowettbewerb zum Thema Klimawandel. Generell eignen sich soziale Netzwerke dafür, auf konkrete Beispiele von Klimafolgenanpassungen hinzuweisen. So könnten im Stadtraum platzierte Installationen zu u. a. entsiegelten Böden oder begrünten Fassaden und Dächern beworben werden. Durch die Veröffentlichung des Standortes sind diese leicht auffindbar und würden so ein Forum für Fragen, Kommentare und Diskussionen eröffnen.

Workshops und Aktionstage zur Klimafolgenanpassung an z. B. Schulen könnten überdies eine Sensibilisierung für die Thematik schaffen. Durch Entsiegelung, Begrünung von Schulhöfen oder im öffentlichen Raum könnten Anpassungsmaßnahmen verständlich und greifbar vorgeführt werden. Ein inhaltlicher Austausch von Kindern und Eltern könnte durch begleitendes und zielgruppenspezifisches Informationsmaterial gefördert werden.

6.1.4 VERSTETIGUNG DER STRATEGIE

Für eine langfristig erfolgreiche Bewusstseinsbildung ist es essenziell, die Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimafolgenanpassung nicht als eine einmalige und abschließende Maßnahme zu verstehen. Sie ist ein stetiger Prozess, dessen Fortbestand die Grundlage dafür ist, klimabezogene Verhaltensänderungen und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels in den Alltag der Zielgruppen zu integrieren.

Ein wichtiger Bestandteil dieses Prozesses ist nicht nur, regelmäßig die bereits vorhandenen Kommunikationskanäle und Kommunikationsmittel zu evaluieren und gegebenenfalls zu ergänzen. Es sollte stets auch der Einsatz neuer Instrumente daraufhin geprüft werden, ob diese im Wahrnehmungsfeld der Bevölkerung von Velbert liegen und nutzbar für zielgruppenspezifische Kommunikation sind.

Eine Ansprache des Kreis Mettmann würde die Möglichkeit eröffnen, Synergieeffekte zu nutzen und weitreichende Informationsplattformen zu bilden. So könnte es z.B. eine an alle Kommunen des Kreises adressierte Webseite ermöglichen, Aufwand und Kosten zu verringern. So könnten auch Kampagnen sowie Informations- und Beratungsangebote über das Lokalradio und Social-Media auf Kreisebene gebündelt werden. Wenn bei der Erstellung der Inhalte direkt an mehrere Anwendungen gedacht wird, können diese mit geringem Aufwand wiederholt und eine hohe Quantität erreicht werden.

6.2 CONTROLLINGKONZEPT ZUR MAßNAHMENUMSETZUNG

Das Controlling dient dazu, den Umsetzungsstand der Vorgaben und Maßnahmen des Klimafolgenanpassungskonzeptes für die Stadt Velbert kontinuierlich zu überprüfen. Somit stellt das Controlling ein zentrales Element der Erfolgs- und Zielerreichungskontrolle dar.

Um die Vorgaben des Klimafolgenanpassungskonzeptes zielgerichtet und erfolgreich umsetzen zu können, bedarf es eines langfristig angelegten, kontinuierlichen und mehrstufigen Controllings, welches auf zwei Ebenen erfolgen sollte:

- Stadtweites Controlling: Überprüfung der erfolgreichen Integration von Maßnahmen und Aktivitäten zur Klimaanpassung in das städtische Handeln und damit in die Stadtgesellschaft als Ganzes.
- Maßnahmenbezogenes Controlling: Überprüfung der erfolgreichen Umsetzung von Einzelmaßnahmen aus dem Handlungskonzept des Klimafolgenanpassungskonzeptes.

Als fachliche Schnittstelle für alle Controlling-Aktivitäten fungiert die Koordinierungsstelle Klimaschutz. Ihr obliegt die generelle Überwachung des Standes der Maßnahmenumsetzung sowie eine kontinuierliche Zielerreichungskontrolle. Der Umsetzungsstand sollte seitens der Koordinierungsstelle in Form eines regelmäßigen (dreijährigen) Controlling-Berichtes dokumentiert werden.

Die Koordinierungsstelle Klimaschutz erstellt einen mindestens alle drei Jahre erscheinenden Bericht zur Dokumentation des Umsetzungsstandes in Hinblick auf die Ziele und Maßnahmen des Klimafolgenanpassungskonzeptes. Dieser Controlling- oder Fortschrittsbericht dient zum einen als Grundlage zur Information der Verwaltung sowie der Politik in Ausschüssen und im Rat und stellt somit ein wesentliches Instrument der Zielerreichungskontrolle dar. Darüber hinaus lassen sich aus dem Bericht personelle und finanzielle Erfordernisse ableiten, die für den Erfolg zukünftiger Umsetzungsschritte unabdingbar sind. Somit fungiert der Controlling-Bericht auch als Vorlage für zukünftige Entscheidungen des

Rates. Der Bericht sollte eine konkrete Übersicht über den Stand der Umsetzung des maßnahmenbezogenen Controllings und des gesamtstädtischen Controllings enthalten.

Im Einzelnen könnte der Controlling-Bericht wie folgt aufgebaut sein:

1. Zusammenfassung
2. Übersicht zu Anforderungen und Zielen der Klimaanpassung
3. Dokumentation einzelner Aktivitäten in der Stadt Velbert
 - a. Umgesetzte Einzelmaßnahmen
 - b. Laufende und geplante Projekte
4. Gesamtstädtische Entwicklungen
 - a. Gesamtstädtische Maßnahmen und Initiativen
 - b. Maßnahmen zur Akteur:innen - / Bürger:innenbeteiligung in der Stadtgesellschaft (Vereine, Verbände, Initiativen)
 - c. Planungsrelevante Aktivitäten
5. Arbeiten der Koordinierungsstelle Klimaschutz
 - a. Aktuelle und geplante Aktivitäten
 - b. Übergreifende Kooperations- und Austauschaktivitäten
 - c. Öffentlichkeits- und Pressearbeit
 - d. Personelle Situation
 - e. Stand zur Finanzierung und zu Förderinitiativen
6. Zusammenfassung zum Stand der Umsetzung (Zielerreichung)
7. Ausblick

6.2.1 STADTWEITES CONTROLLING

Ziel des stadtweiten Controllings ist die Überwachung der Umsetzungsstände und -fortschritte in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel in Velbert durch Politik, Verbände und Initiativen sowie Teile der Verwaltung. Um die Umsetzung der Maßnahmen zur Klimaanpassung gesamtstädtisch überprüfen zu können, bedarf es insbesondere des Einbezugs des Rates sowie der politischen Gremien.

Die für die Integration von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen Verantwortlichen aus den entsprechenden Ressorts haben die Aufgabe, die Grundlageninformationen aktuell zu halten, eine Checkliste für Planungsvorhaben abzuwickeln und die städtischen Ziele sowie erfolgte Anpassungsmaßnahmen zu evaluieren (siehe Abschnitte a, b und c) . 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. Die Aufgaben können reichen von der Erstellung von Berichten zu den Fortschritten der kommunalen Klimafolgenanpassung, der Formulierung oder Aktualisierung von Zielen bis zur Bereitstellung von notwendigen Ressourcen.

a) Aktualisierung der Grundlageninformationen

Überwachung der Entwicklung der städtischen Wärmeinsel (fortlaufend)

Da die Hitzebelastung eine zentrale Rolle für die Ausweisung von Gefährdungspotentialen im Zusammenhang mit dem Klimawandel spielt, ist eine permanente Überprüfung der Entwicklung der städtischen Wärmeinsel notwendig. Periodisch durchgeführte Messungen während sommerlicher Hitzeperi-

oden und die Nutzung von Messstationen stellen dazu eine ausreichende Datengrundlage zur Verfügung. Auf der einen Seite kann die mögliche Zunahme von Hitzetagen in den Innenstadtbereichen verfolgt werden. Auch die Intensität der städtischen Hitzeinsel, die Temperaturdifferenz zwischen Freiland und Innenstädten in sommerlichen Strahlungsnächten mit einer Belastung durch nächtliche Hitze, sollte zeitweise überwacht werden.

Aktualisierung der Zukunftsprojektionen (rund alle 5 Jahre)

Bei einer zukünftigen Fortschreibung der internationalen IPCC-Berichte (Intergovernmental Panel on Climate Change) sowie der regionalen Klimaprojektionen ist auch eine Aktualisierung der Zukunftsszenarien für Velbert notwendig. Neu herausgegebene Berichte sollen zeitnah berücksichtigt werden und müssen in das kommunale Handeln einfließen. Da die Prognosen der zukünftigen Klimaentwicklung mit vielen Unsicherheiten verbunden sind, sollte die Berücksichtigung des Klimawandels bei Planungsfragen immer auf den neuesten verfügbaren Ergebnissen fußen.

Aktualisierung der Klimatopkarten (rund alle 10 Jahre)

Die GIS-basierte Berechnung der Klimatopkarten für Velbert, im Ist-Zustand ebenso wie im Zukunftsszenario, erleichtert die zukünftige Aktualisierung dieses Kartenmaterials. Bestimmend für die Einteilung des Stadtgebietes in Klimatope ist die dominierende Nutzungsart sowie die thermale Situation an dem jeweiligen Ort. Entsprechend muss die Karte des Zukunftsszenarios aktualisiert werden, sobald die Ergebnisse der neuen Klimazukunftsprojektionen vorliegen. Beide Karten brauchen eine Aktualisierung, sobald sich die Flächennutzungen im Velberter Stadtgebiet in dem Ausmaße geändert haben, dass diese Änderungen klimawirksam werden. In der Regel ist dies alle 10 Jahre der Fall.

b) Checkliste für Planungsvorhaben

Überprüfung von Planungen auf notwendige Anpassungsmaßnahmen

- Zunächst ist eine Überprüfung der Lage der betroffenen Fläche im Velberter Stadtgebiet notwendig. Eine möglicherweise vorhandene Belastung durch Hitze und/ oder Sturm und/ oder Überflutung bei Extremniederschlägen muss bei weiteren Schritten im Planungsverfahren mitberücksichtigt werden.
- Für das Planungsvorhaben muss im Folgenden eine Zusammenstellung notwendiger und sinnvoller Anpassungsmaßnahmen entsprechend der klimatischen Belastung gemacht werden. Hierzu sind unter anderem die Informationen aus der „Handlungskarte Klimaanpassung für die Stadt Velbert“ und der Maßnahmenkatalog heranzuziehen. Liegt ein bestehender Bebauungsplan vor, der fortgeschrieben wird, sollte dieser ressortübergreifend auf die Integration von entsprechenden Klimafolgenanpassungsmaßnahmen überprüft werden.
- Begleitend zum Planungsprozess ist eine Diskussion der notwendigen Maßnahmen mit beteiligten Akteuren, der Öffentlichkeit sowie der Politik vorzusehen. Auch die verschiedenen Bereiche und Ressorts müssen in stärkerem Maße miteinander im Austausch stehen und kommunizieren.

Aktualisierung des Maßnahmenkatalogs zur Anpassung an den Klimawandel

In einem Zeitabstand von rund 5 Jahren muss der Maßnahmenkatalog überarbeitet und aktualisiert werden. Erkenntnisse aus der Evaluierung von umgesetzten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel aus Velbert genauso wie aus anderen Städten sollen in den Maßnahmenkatalog einfließen. Die Klimafolgenanpassung in der Stadtplanung steckt noch in den Anfängen, gesicherte Evaluierungsergebnisse liegen daher erst in einigen Jahren vor. Neue Erkenntnisse für die Möglichkeiten zur Klimafolgen-

anpassung sowie eventuelle technische Neuentwicklungen müssen neu in den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden. Dabei sind die neuen Maßnahmen entsprechend ihrer Maßstabebene (Stadtstruktur, Quartiersebene, Gebäudeebene) und ihrer Synergien und Zielkonflikte zu beurteilen.

Aktualisierung der Belastungsgebiete in der „Handlungskarte Klimaanpassung“

Aus der im Rhythmus von bis zu 10 Jahren stattfindenden Aktualisierung der Klimatopkarten des IST-Zustandes und des Zukunftsszenarios verbunden mit aktuellen regionalen Klimaprojektionen ergibt sich die Notwendigkeit, die „Handlungskarte Klimaanpassung“ zu überarbeiten. Dabei sollten neben klimatischen Prognosen und Nutzungsänderungen im Stadtgebiet auch Prognosen zur demographischen Entwicklung und Wanderbewegungen innerhalb des Stadtgebietes in Velbert einbezogen werden. Auf dieser Grundlage müssen die Abgrenzungen für die Belastungsgebiete bezüglich Hitze und die jeweiligen Betroffenheiten neu berechnet werden. Zusätzlich sollten die Belastungen durch weitere Klimafolgen ergänzt werden. Dies sollte mindestens alle 10 Jahre erfolgen, um eine aktuelle Grundlage für das Handlungskonzept zur Klimafolgenanpassung zu haben.

c) Evaluierung der Ziele/ Anpassungsmaßnahmen

Evaluation von Maßnahmen durch mikroskalige Modellierungen

Die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Klimatelementen wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit oder Wind und einer Stadt sind so komplex, dass man die Folgen von baulichen oder anderen Veränderungen in einem Stadtviertel nicht ohne weiteres abschätzen kann. Sollen Auswirkungen einer beabsichtigten Veränderung der Stadtstruktur 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.

Während rein qualitative Aussagen zu geplanten Maßnahmen meist von internen oder externen Experten getroffen werden können, ist die Quantifizierung einer Veränderung, beispielsweise der Lufttemperatur durch eine Parkanlage, nur mittels numerischer Simulation möglich. Eine ökologisch wertvolle und ökonomisch effiziente Begrünung von städtischen Gebieten ist immer sinnvoll. Aber ein besonders hoher Kosten-Nutzen-Quotient ist nur erreichbar, wenn man in der Lage ist, Bereiche zu identifizieren, in denen ein Handlungsbedarf besteht (z. B. über die Handlungskarte Klimaanpassung), und abzuschätzen, mit welcher Strategie und mit welchem Einsatz ein möglichst hoher Effekt erreicht wird. Beispielsweise spielen die genauen Standorte und die Wuchsformen von neu zu pflanzenden (Straßen-)Bäumen eine große Rolle für das anschließende Kühlpotential dieser Begrünungsmaßnahme. Die durch mikroskalige Modellierungen errechneten Wirkungen von verschiedenen Maßnahmen können durch Analogieschlüsse auf andere Planungen im ähnlichen Kontext übertragen werden, so dass nicht immer wieder Modellsimulationen erforderlich werden.

Insbesondere bei größeren, komplexeren Planungsprozessen im Stadtgebiet sollte zur Evaluierung von möglichen Klimafolgenanpassungsmaßnahmen 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.

Überprüfung / Aktualisierung von städtischen Zielen

Viele der im Rahmen der Umweltplanung verfolgten Umweltziele leisten einen wichtigen Beitrag zur Klimafolgenanpassung. Besonders Umweltqualitätsziele, die sich auf die Begrenzung der Neuversiegelung, die Mindestanteile unversiegelter Flächen, die Erhaltung der unbebauten Flächen, den Erhalt von Park- und Grünanlagen und die Regenwasserabkopplung beziehen, sind hinsichtlich der Klimafolgenanpassung relevant.

Mit dem Instrument der „Handlungskarte Klimaanpassung“ bieten sich im Zusammenhang mit der Erstellung von städtebaulichen Konzepten große Möglichkeiten für die Integration von Maßnahmen, die der Anpassung an das Klima dienen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung in der Abwägung der privaten und öffentlichen Belange im Bebauungsplanverfahren gegenüber Belangen, die einer Verbesserung des Stadtklimas nicht zuträglich wären, Berücksichtigung finden. Für die nächsten Jahre sollten konkrete Klimafolgenanpassungsprojekte entwickelt und bis zur Umsetzung gebracht werden. Primäre Handlungsbereiche sind die Zonen 1 bis 5 der Handlungskarte.

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

Evaluation von Maßnahmen durch Messungen

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. Beispielsweise großflächige Begrünungsmaßnahmen bieten sich an, um den Effekt auf die Reduzierung von sommerlicher Hitze zu messen. Die Messungen können mittels mobiler Messeinrichtungen während ausgewählter Hitzeperioden oder langfristig mittels stationärer Messungen durchgeführt werden. Um einen Vergleich vorher/ nachher zu ermöglichen, sind solche Messungen schon im Vorfeld, vor Umsetzung von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zu veranlassen.

Eine zusammenfassende Übersicht über die einzelnen Schritte des Controllingkonzeptes gibt die folgende Abbildung 6.5.

<div style="text-align: center;">Intervall</div> <div style="text-align: left;">Aufgabe</div>	fortlaufend	rund 5 Jahre	rund 10 Jahre
Aktualisierung der Grundlageneinformationen	Überwachung der Entwicklung der städtischen Wärmeinsel (periodische Klimamessungen)	Aktualisierung der klimatischen Zukunftsp rojektionen nach Stand der Forschung	Aktualisierung der Klimatopkarte (Berücksichtigung der Änderungen der Realnutzungen und der Klimaprojektionen)
Checkliste für Planungsvorhaben	<p>Überprüfung der Lage im Stadtgebiet</p> <p>Zusammenstellung notwendiger/sinnvoller Anpassungsmaßnahmen entsprechend der Lage (Belastungsgebiet „Hitze“, „Wasser“)</p> <p>Ressortübergreifende Überprüfung der Bebauungspläne (sind entsprechende Maßnahmen vorgesehen?)</p> <p>Diskussion der notwendigen Maßnahmen mit Akteuren/ Öffentlichkeit/ Politik</p>	Überarbeitung und Aktualisierung des Maßnahmenkatalogs zur Anpassung an den Klimawandel (neue Erkenntnisse einarbeiten)	Aktualisierung der „ Handlungskarte Klimaanpassung “, Einbeziehung der klimatischen und demographischen Veränderungen sowie von Nutzungsänderungen
Evaluierung der Ziele/ Anpassungsmaßnahmen	Mikroskalige Modellierung der klimatischen Auswirkungen von komplexen Planentwürfen	<p>Überprüfung / Aktualisierung von städtischen Zielen (Einbindung der Kommunalpolitik)</p> <p>Konkrete Klimafolgenanpassungsprojekte entwickelt und zur Umsetzung bringen</p> <p>Überprüfung der klimatischen Auswirkungen von umgesetzten Bauvorhaben und Anpassungsmaßnahmen durch Messungen vorher/ nachher</p>	

Abb. 6.5 Controllingkonzept für die Integration von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen in Planungsprozesse der Stadt Velbert

6.2.2 MAßNAHMENBEZOGENES CONTROLLING

Im Rahmen der Erstellung der Maßnahmensteckbriefe wurden für jede vorgeschlagene Maßnahme Indikatoren für die Durchführung einer Umsetzungskontrolle entwickelt. Diese Indikatoren zeigen auf, welche Ziele mit der jeweiligen Maßnahme erreicht werden sollen und wie die Zielerfüllung kontinuierlich überprüft werden kann. Ziele sind beispielsweise die Integration von Klimavorrang- und Klimalastflächen in den Flächennutzungsplan. Die Zielerreichung wird dann mit geeigneten Mitteln überprüft, zum Beispiel durch eine kontinuierliche Begleitung und Umsetzungskontrolle in allen Phasen der Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes. Maßnahmenspezifische Zielformulierungen sind deshalb notwendig, da die einzelnen Maßnahmen große Unterschiede aufweisen und daher die Anwendung eines einheitlichen Maßstabes nicht möglich ist.

Das maßnahmenbezogene Controlling sollte zentral durch die Koordinierungsstelle Klimaschutz erfolgen. Da jedoch viele Fachämter mit der Maßnahmenumsetzung betraut sind, kommt weiteren Bereichen der Fachverwaltung in Velbert eine wichtige Rolle im maßnahmenbezogenen Controlling zu. Hier sind vor allem die Stadtplanung und die TBV zu nennen. Darüber hinaus spielen aber auch das Gesundheits- und Sozialwesen sowie die Wirtschaftsförderung und der Immobilienservice eine wichtige Rolle.

Das Controlling soll maßnahmenspezifisch in jeweils festgelegten zeitlichen Abständen erfolgen. Die Zeitabständen zum Controlling der Maßnahmen ist je nach Maßnahme individuell festzulegen und soll unter Leitung der Koordination Klimaschutz koordiniert werden. Zum Abschluss einer Gesamtmaßnahme soll es einen Überblick über die Entwicklung in den jeweiligen Projektjahren geben. Diese kann in Form einer Checkliste abgearbeitet werden.

7. QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Abicht, Kerstin (2009): Fit für den Klimawandel: Artenvielfalt in der Stadt. Garten + Landschaft 7/2009, S. 13-15.
- Bartels et al. (2005): KOSTRA-DWD-2000. Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000). Fortschreibungsbericht. Herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst. Hydrometeorologie. Offenbach am Main.
- Beinde, J. & al. (2015): Biodiversity in cities need space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. Ecology Letters 18: 581-592.
- Benjamin, M.T. & A.M. Winer (1998): Estimating the ozone-forming potential of urban trees and shrubs. Atmospheric Environment, Volume 32, Issue 1, S. 53-68.
- Blanc, P. (2009): Vertikale Gärten. Die Natur in der Stadt. – Stuttgart (Ulmer).
- Bruse, M. (2003): Stadtgrün und Stadtklima. In: Mitteilungen der Landschaftsanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2003.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2013): Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. (=DWA-Themen T1/2013). Hennef.
- DWD Deutscher Wetterdienst (2005): KOSTRA-DWD-2000. Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000). Grundlagenbericht. Abteilung Hydrometeorologie. Offenbach am Main.
- Dyck, S. (Hg.) (1980): Angewandte Hydrologie. 2. Aufl. 2 Bände. Berlin: Ernst (2).
- ENVI-met GmbH (2019): ENVI-met. (www.envi-met.com).
- GALK (Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz) (2015, Version vom 03.09.): GALK Straßenbaumliste. – http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/webprojekte/sbliste/
- Holzmüller, Katja (2009): Natürlich Klimaschutz – Grüne Dächer in Düsseldorf: Finanzielle Förderung und quantitative Luftbildauswertung. In: Dachbegrünung in der modernen Stadtarchitektur. Tagungsband: Internationaler Gründach-Kongress, S. 145-148. Berlin.
- Hupfer, P. & W. Kuttler (Hrsg.) (2006): Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie. 12., überarbeitete Auflage, Teubner, Stuttgart, Leipzig.
- ICLEI, Countdown 2010, ECNC & LAB (o. J.): Biodiversity and Climate Change. – Countdown 2010. Save biodiversity. Local & Regional Authorities for Biodiversity. O. O.
- Klimawandel und Baumsortiment der Zukunft – Stadtgrün 2025, Schleswig-Holstein: www.eip-agrar-sh.de/fileadmin/innovationsprojekte/Klimawandelbaeume/BB_Klimawandelbaeume.pdf.
- Kunz, M.; Mohr, S.; Werner, P. (2017): Niederschlag. In: Basseur, G.; Jacob, D.; Schuck-Zöllner, S. (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Berlin, Heidelberg.
- Mall GmbH (Hrsg., 2022): Ratgeber Regenwasser. Ein Ratgeber für Kommunen und Planungsbüros.

- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2012): Städtebauliche Klimafibel Online. <https://www.staedtebauliche-klimafibel.de/?p=9&p2=2.6> .
- MUNLV - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2009): Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- MUNLV - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2010): Handbuch Stadtklima - Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel (Langfassung), Essen.
- Nolde, E. (2013): Grauwasser, ein unverzichtbarer Baustein der Energiewende, in: fbr-Fachtagung 16, Darmstadt.
- Post, N. & H. Welters (2006): Innen wohnen – außen schonen. Handbuch zur Binnenentwicklung Emsdetten.
- Roloff, A. & S. Gillner (2007): Gehölzartenwahl im urbanen Raum unter dem Aspekt des Klimawandels. In: BdB (Hrsg.) Forschungsstudien: Klimawandel und Gehölze. Bonn.
- Sievers, U. (2005): Das Kaltluftabflussmodell KLAM_21. Theoretische Grundlagen, Anwendung und Handhabung des PC-Modells. In: Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 227. Offenbach am Main.
- Stadtgrün 2021 (Klimawandel-Projekt zum Thema Stadtbäumen), Bayern: www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/085113/index.php
- Strobl, Hilde & P. C. Schmal (2021): Einfach Grün. Greening the City. Handbuch für Gebäudegrün. Frankfurt am Main.
- Törkel, D. (2015): Zukunftsbaumliste Düsseldorf. – Landeshauptstadt Düsseldorf, Garten-, Friedhofs- und Forstamt. Düsseldorf.
- Uehre, P. (2015): Spezifische Hitze- und Trockenheitstoleranz von Bäumen. – http://www.nua.nrw.de/fileadmin/user_upload/NUA/Veranstaltungen/Veranstaltungsberichte/049-15/06-Hitze-_und_Trockenheitstolereanz_Uehre.pdf
- Upmanis, H.; I. Eliasson; S. Lindqvist (1998): The Influence of Green Areas on Nocturnal Temperatures in a High Latitude City (Goteborg, Sweden). Int. J. of Clim., 18, S.681-700.
- VDI RL 3787, Blatt 5 (2003): Umweltmeteorologie - Lokale Kaltluft. Düsseldorf.
- Weber, S. & W. Kuttler (2003): Analyse der nächtlichen Kaltluftdynamik und -qualität einer stadtklima-relevanten Luftleitbahn. In: Gefahrenstoffe – Reinhaltung der Luft 63, S. 381-386.