



Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Warstein und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber*in

Stadt Warstein
Dieplohstraße 1
59581 Warstein
Ansprechpartnerin: Fr. Wunderlich

Auftragnehmer*in

energielenker projects GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven
Ansprechpartner: Hr. Simon Paysen



Das Projekt wurde im Rahmen des Förderprogramms „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS)“ unter dem Förderschwerpunkt A.1 Erstellung eines Konzepts zur nachhaltigen Klimaanpassung und für Natürlichen Klimaschutz durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert.

Förderkennzeichen: 67DAA00851

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Lesehinweis:

Im vorliegenden Bericht werden geschlechtsneutrale Personenbezeichnungen bevorzugt. Sollte die Bildung dieser nicht möglich sein, wird das Gendersternchen verwendet, um alle Geschlechter anzusprechen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	8
1 Einleitung	1
1.1 Kommunales Klimaanpassungskonzept für die Stadt Warstein	1
1.2 Bestehende klimabezogene Aktivitäten der Stadt Warstein	3
1.3 Ziel und Entstehungsprozess	4
2 Gesamtstrategie	5
2.1 Ziele der Klimaanpassung	6
2.2 Leitbild	8
2.3 Relevante Handlungsfelder und Flächen	9
2.4 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zum Erhalt und Stärkung der Biodiversität	10
3 Bestandsaufnahme	12
3.1 Stadträumliche Ausgangslage	12
3.1.1 Naturräume	14
3.1.2 Flächennutzung	16
3.1.3 Bevölkerungsstruktur	18
3.2 Ergebnisse der Datenerhebung und regionaler Klimamodelle	19
3.2.1 Bisherige Veränderungen	19
3.3 Extreme Wetterereignisse in der nahen Vergangenheit	26
3.4 Klimaprojektionen	27
4 Betroffenheitsanalyse	30
4.1 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft	30
4.1.1 Oberflächengewässer im Klimawandel	30
4.1.2 Grundwasser und Trinkwasserversorgung im Klimawandel	32
4.1.3 Betroffenheit der Stadt durch Starkregen und Hochwasser	33
4.1.4 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten	36
4.1.5 Ergebnisse	37
4.1.6 Handlungserfordernisse	37
4.2 Stadtplanung und Raumordnung	38
4.2.1 Flächennutzung und Planung	39

4.2.2	Bauen und Wohnen	45
4.2.3	Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten.....	46
4.2.4	Ergebnisse	47
4.2.5	Handlungserfordernisse	48
4.3	Menschliche Gesundheit	49
4.3.1	Betroffenheit sozialer Einrichtungen durch Hitze	50
4.3.2	Gefahren durch Extremwetterereignisse.....	53
4.3.3	Weitere gesundheitliche Folgen des Klimawandels	54
4.3.4	Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten.....	55
4.3.5	Ergebnisse	57
4.3.6	Handlungserfordernisse	57
4.4	Land- und Forstwirtschaft	58
4.4.1	Unterkapitel: Wald und Forstwirtschaft	58
4.4.2	Unterkapitel: Landwirtschaft.....	63
4.4.1	Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten.....	65
4.4.2	Ergebnisse	69
4.4.3	Handlungserfordernisse	69
4.5	Wirtschaft.....	71
4.5.1	Unterkapitel: Wirtschaft	71
4.5.2	Unterkapitel: Energiewirtschaft.....	75
4.5.3	Unterkapitel: Tourismus	76
4.5.4	Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten.....	78
4.5.5	Ergebnisse	78
4.5.6	Handlungserfordernisse	78
4.6	Hotspots	79
4.6.1	Hitze	79
4.6.2	Starkregen	83
4.6.3	Trockenheit.....	88
5	Maßnahmenkatalog.....	91
5.1	Übersicht der erarbeiteten Maßnahmen zur Klimaanpassung	91
5.2	Handlungsfeld Wasserwirtschaft.....	93
5.3	Handlungsfeld Stadtplanung und Raumordnung.....	101
5.4	Handlungsfeld Menschliche Gesundheit	113
5.5	Handlungsfeld Wirtschaft	118

5.6	Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft.....	124
5.7	Übergeordnetes Handlungsfeld	128
6	Konzept für die Akteursbeteiligung	133
6.1	Akteursanalyse	133
6.2	Beschreibung der Art der Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren bei der Umsetzung des Anpassungskonzepts.....	133
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....	136
8	Verstetigungsstrategie.....	144
9	Controllingkonzept	148
11	Literaturverzeichnis	152

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Inhalte der Konzepterarbeitung	2
Abbildung 2-1: Handlungsfelder und Cluster der DAS	5
Abbildung 2-2: Formulierten Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030.....	7
Abbildung 2-3: Handlungsfelder und Themenbereiche im städtischen Gesamtleitbild der Stadt Warstein.....	8
Abbildung 3-1: Schwarzplan der Stadt Warstein	13
Abbildung 3-2: Naturräume der Stadt Warstein	14
Abbildung 3-3: Anteile der Flächen nach Nutzungsarten in der Stadt Warstein	16
Abbildung 3-4: Flächennutzung der Stadt Warstein und Gebäude	17
Abbildung 3-5: Bevölkerungsstruktur in der Stadt Warstein	18
Abbildung 3-6: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur 1953-2023 in der Stadt Warstein	19
Abbildung 3-7: Regionaler Vergleich der Entwicklung der Jahresmitteltemperatur	19
Abbildung 3-8: Entwicklung der jahreszeitlichen Niederschlagssummen in mm nach Klimanormalperioden (KNP) seit 1881-2020 für die Stadt Warstein	21
Abbildung 3-9: Regionaler Vergleich der Entwicklung des Jahresniederschlags	21
Abbildung 3-10: Entwicklung der Sommertage und heißen Tage 1953-2023 in der Stadt Warstein	24
Abbildung 3-11: Regionaler Vergleich der Entwicklung heißer Tage	24
Abbildung 3-12: Entwicklung der Frosttage und Eistage 1953-2023 in der Stadt Warstein.....	25
Abbildung 3-13: Regionaler Vergleich der Entwicklung der Eistage	25
Abbildung 3-14: Klimaprojektionen für die Stadt Warstein im RCP 4.5-Szenario	27
Abbildung 3-15: Klimaprojektionen für die Stadt Warstein im RCP 8.5-Szenario	28
Abbildung 4-1: Gewässerstrukturgüte der berichtspflichtigen Fließgewässer im Stadtgebiet der Stadt Warstein	31
Abbildung 4-2: Auszug aus der Hochwasserrisikokarte. Potenziell durch Hochwasser betroffene Flächennutzungen.....	34
Abbildung 4-3: Wirkungskette Stadtentwicklung & kommunale Planung.....	38
Abbildung 4-4: Versiegelung im Stadtgebiet Warstein.....	41
Abbildung 4-5: Klimaanalyse Tagsituation	42
Abbildung 4-6: Kaltluftvolumenstrom und Luftaustausch.....	43
Abbildung 4-7: Wirkungskette menschliche Gesundheit	49
Abbildung 4-8: Thermische Belastung in sozialen Einrichtungen über Tag in der Stadt Warstein	52
Abbildung 4-9: Wirkungskette Forstwirtschaft.....	58
Abbildung 4-10: Das Fichtensterben um den Lörmecketurm	59
Abbildung 4-11: Kalamitätskarte Nadelwald	61
Abbildung 4-12: Dürreempfindlichkeit der land- und forstwirtschaftlichen Flächen.....	62

Abbildung 4-13: Wirkungskette Landwirtschaft	63
Abbildung 4-14: Bürgerwald-Pflanzaktion am 7. März 2020.....	67
Abbildung 4-15: Wirkungskette Wirtschaft	71
Abbildung 4-16: Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Hitze	73
Abbildung 4-17: Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Starkregen.....	74
Abbildung 4-18: Wirkungskette Energie	75
Abbildung 4-19: Wirkungskette Tourismus	77
Abbildung 4-20: Hotspots der Hitzeentwicklung bei Tag in Warstein	82
Abbildung 4-21: Hotspots der Starkregen und Hochwasser in der Stadt Warstein	87
Abbildung 4-22: Hotspots der Dürregefahr in Warstein	90
Abbildung 5-1: Auszug aus dem energielernen KlimaCheck-Tool	130
Abbildung 6-1: Plakat zur Bewerbung der digitalen Umfrage in Warstein	134
Abbildung 7-1: Die Einbindung von Klimaanpassung auf der neuen Website der Stadt Warstein	140
Abbildung 7-2: Social-Media-Auftritte der Stadt Warstein.....	141
Abbildung 8-1: Ausgewählte Stakeholderinnen und Stakeholder zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzeptes.....	145

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 3-1: Vergleich der Niederschlagsmengen unterschiedlicher Klimanormalperioden.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 4-1: Landwirtschaftliche Bodennutzungsarten in der Stadt Warstein im Jahr 2020</i>	<i>64</i>
<i>Tabelle 4-2: Gewerbegebiete in der Stadt Warstein</i>	<i>72</i>
<i>Tabelle 7-1: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung (Eigene Darstellung)</i>	<i>142</i>
<i>Tabelle 9-1: Indikatoren zum Controlling der einzelnen Maßnahmen</i>	<i>149</i>

1 Einleitung

Die Erkenntnis, dass nicht nur die Ursachen, sondern auch die Symptome des sich bereits verändernden Klimas behandelt werden müssen, reift zunehmend in unserer Gesellschaft. Die Warnungen vor den Folgen des Klimawandels sind allgegenwärtig und sich häufende Wetterextreme sind bereits global sowie lokal spürbar. Das tatsächliche Ausmaß der Auswirkungen ist zum jetzigen Zeitpunkt schwer vorhersagbar und unterliegt regional verschiedenen Ausprägungen. Um die Schäden und Gefahren der Klimafolgen möglichst gering zu halten, müssen Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene getroffen und handlungsfeldspezifisch abgestimmt werden.

So weist auch der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in seinen Sachstandsberichten immer wieder auf die Folgen der menschengemachten Klimakrise hin und betont den immensen Handlungsdruck. Laut dem aktuellen Bericht aus dem Jahr 2022 werden mehr als 3,3 Milliarden Menschen in hohem Maße von den Klimaveränderungen betroffen sein. Insbesondere in urbanen Gebieten sind die Gesundheit, das Leben und die Lebensgrundlagen der Menschen, aber auch die gebauten Strukturen und kritischen Infrastrukturen, einschließlich Energie- und Verkehrssysteme, durch Hitzewellen, Stürme, Dürren und Überschwemmungen bedroht. Selbst bei einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °Celsius werden Menschen und Ökosysteme stark belastet. Der zweite Teil des sechsten Sachstandsberichts zeigt eindrücklicher als zuvor die Wechselwirkungen zwischen Klimaveränderungen, der Artenvielfalt und den Menschen auf. So spielen der Schutz und die Wiederherstellung natürlicher Ökosysteme bei der Abmilderung extremer Wetterereignisse eine besonders große Rolle. Als Menschen sind wir Teil des Systems, welches wir beeinflussen, und tragen somit die Verantwortung, die Zukunft lebenswert und klimagerecht zu gestalten.

Auch in diesem Sinne beginnen immer mehr Städte und Gemeinden, sich mit den Fragen der Adaption an den Klimawandel zu beschäftigen.

- › Welche Änderungen sind zu erwarten?
- › Wo entstehen Risiken und Gefahren?
- › Wie können wir uns darauf vorbereiten?

Die klimabezogenen Prognosen zeigen, dass auch die Stadt Warstein von diesen Entwicklungen nicht verschont bleibt. Bereits heute ist der Klimawandel in der Stadt Warstein deutlich spürbar, wie die steigende Anzahl extremer Wetterereignisse, zum Beispiel das Starkregenereignis im Mai 2023, welches in den Ortsteilen Allagen und Niederbergheim für Überschwemmungen und vollgelaufene Keller gesorgt hat, zeigen (Soester Anzeiger, 2024). Auch sind die beträchtlichen Waldflächen in der Stadt Warstein, der zweitgrößten kommunalen Waldbesitzerin in NRW, nach drei Dürrejahren in Folge mit Borkenkäferbefall so betroffen, dass einige Landschaftsbereiche nicht wiederzuerkennen sind (Stadt Warstein, 2025).

Mit dem Klimaanpassungskonzept erhält die Stadt Warstein eine zentrale konzeptionelle Grundlage und ein strategisches Instrument für die zielgerichtete Adaption an die fortschreitenden Klimaveränderungen. Gleichzeitig soll das Konzept die Einwohnenden und weitere Akteure der Stadt motivieren, tätig zu werden.

1.1 Kommunales Klimaanpassungskonzept für die Stadt Warstein

Durch die Erarbeitung eines Konzeptes zur Klimaanpassung für die Stadt Warstein wurde in einem partizipativen Prozess ein abgestimmter und umsetzungsorientierter Handlungsrahmen für die zukünftige Entwicklung im Hinblick auf den Klimawandel geschaffen.

Das Konzept trägt dazu bei, die Anpassung an die Folgen des Klimawandels perspektivisch im kommunalen Handeln zu verankern und die Anpassungskapazitäten zu erhöhen, sodass der Umgang mit Extremwetterereignissen erleichtert, die Leistungsfähigkeit der Stadt erhalten sowie Personen-, Sach- und Vermögensschäden verringert werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt zudem auf der Stärkung der Selbsthilfekapazität der Bevölkerung in der Gemeinde. Eine integrierte und interdisziplinäre Betrachtung, die im Hinblick auf die Klimaanpassung von zentraler Bedeutung ist, ist auf diese Weise erfolgt.

Das Klimaanpassungskonzept ist nach den Vorgaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz zu „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS), FSP A.1 Erstellung eines Konzeptes zur nachhaltigen Klimaanpassung und für natürlichen Klimaschutz“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz“ erarbeitet worden. Die nachstehende Abbildung 1-1 gibt einen Überblick über den Ablauf der Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts für die Stadt Warstein.



Abbildung 1-1: Inhalte der Konzepterarbeitung (Eigene Darstellung)

1.2 Bestehende klimabezogene Aktivitäten der Stadt Warstein

Im Folgenden werden die bisherigen Aktivitäten der Stadt Warstein in den Bereichen natürlicher Klimaschutz und Klimaanpassung dargestellt.

Klima- und Naturschutz nimmt in der Stadt Warstein einen hohen Stellenwert ein. Das zeigt auch das Leitbild der Stadt, in dem Klimaschutz verbindlich verankert ist (siehe Kapitel 2.2). Zudem wurde in der Stadt Warstein ein Klimaanpassungsmanagement etabliert. Um die Entwicklungen zusätzlich voranzutreiben, hat die Stadt Warstein im Jahr 2019 den "Runden Tisch Klima- und Naturschutz" ins Leben gerufen. Dort werden Ideen und Anregungen von Institutionen, aus der Bürgerschaft, Politik und Verwaltung gesammelt und nach und nach umgesetzt. Bisher wurden die folgenden Maßnahmen umgesetzt:

- ▶ Es wurden ca. 22.000 m² intensiv gepflegte Rasenflächen in ökologisch wertvolle Blühwiesen umgewandelt. Zudem wurde der Arbeitskreis "Baumschutz" gebildet, um sich mit dem Thema Entwicklung der Baumstandorte und sonstigen Grünflächen im Siedlungsbereich zu befassen und diese zu optimieren. Um z. B. die Akzeptanz von Straßenbäumen zu erhöhen, werden in den Herbstmonaten kostenfreie Laubboxen aufgestellt.
- ▶ Umfangreiche Neuaufforstungen in den Ortsteilen Warstein, Hirschberg und Suttrop. Dort präsentieren sich je nach Ortsteil neugepflanzte Esskastanien, Weißtannen, Douglasien, Stieleichen und Buchen.
- ▶ Viele hundert Bürgerinnen und Bürger beteiligten sich im Bürgerwald Hirschberg, eines durch Stürme, Dürre und Borkenkäfer geschädigten Waldgebietes, mit gespendeten und selbst gepflanzten Bäumen an der Aufforstung
- ▶ Des Weiteren können Fördermittel von Privathaushalten z. B. für Dach- und Fassadenbegrünung bei der Stadt beantragt werden.
- ▶ Im Bereich des neuen Radwegs Beleck werden insektenfreundliche LED-Leuchten eingesetzt. Darüber hinaus findet eine weitere sukzessive Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED statt und es wird eine Halbnachtschaltung genutzt. Außerdem wird eine insektenschonende Methode zur Unkrautbekämpfung in der Unterhaltungsarbeit eingesetzt.
- ▶ Im Bereich der Wasserwirtschaft wurden Renaturierungs- und Hochwasserschutzmaßnahmen an den Gewässern umgesetzt. Zu den Renaturierungsmaßnahmen, die die Stadt Warstein durchgeführt hat und/oder bald fertigstellt, zählen acht Maßnahmen mit einer Gesamtlänge von 1.877 m an den Gewässern Wäster, Bache und große Dümecke. Hinzu kommen die acht Gewässer-Renaturierungsmaßnahmen des Kreises Soest an Wäster / Wester und Möhne mit einer Gesamtlänge von 3.278 m.
- ▶ Die Starkregengefahrenhinweiskarte liefert erste Hinweise zu Gefahrenbereichen bei Starkregenereignissen. Sie sind über klimaatlas.nrw und weitere GIS-Portale erreichbar. Darüber hinaus ist die Stadt Warstein einem bestehenden Netzwerk zum Thema „Hochwasser und Überflutungsschutz“ der Kommunalagentur beigetreten, um sich hinsichtlich Erfahrungen und angedachter Vorgehensweisen auszutauschen.
- ▶ In Kooperation mit der Natur- und Umweltschutzakademie NRW wird die Ausbildung zum Natur- und Landschaftsführer im Rahmen des LEADER-Projektes angeboten.
- ▶ Das Projekt "Evolving Regions" / Maßnahmen zur Klimaanpassung im Kreis Soest wurde Ende Dezember 2021 erfolgreich beendet. Anhand der erarbeiteten themenspezifischen Inhalte und Maßnahmen ist für den Kreis Soest eine Roadmap erarbeitet worden, die als Grundlage für die aktive und zukünftige Gestaltung der Klimaanpassungsaktivitäten dient.

1.3 Ziel und Entstehungsprozess

Die Bestrebungen der Stadt Warstein im Bereich der Klimaanpassung sollen zukünftig nicht nur als separate Projekte und angestrebte Einzelziele, sondern innerhalb einer umfassenden Gesamtstrategie bearbeitet werden. Eine strategische Integration und Verortung aller Klimaanpassungsarbeiten innerhalb dieser Strategie hilft nicht nur bei der Maßnahmenumsetzung durch die Aufdeckung von Synergieeffekten und geordneter Planung einzelner Arbeitsschritte, sondern erleichtert im Prozess auch das Controlling. Zu diesem Zwecke wurden für die Stadt Warstein einige Leitziele für eine lokale Klimaanpassung ausgearbeitet, die sich an der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Die Bundesregierung, 2008) orientieren.

2 Gesamtstrategie

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Mit der deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS=Deutsche Anpassungsstrategie) wurde am 17. Dezember 2008 ein bundesweiter Rahmen geschaffen, der es den unterschiedlichen Handlungsebenen (Bund, Länder, Kommunen) sowie den Bürgerinnen und Bürger erleichtern soll, Betroffenheiten und Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel zu identifizieren sowie Maßnahmen zu planen und umzusetzen. Ziel der Strategie ist es, „die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern sowie mögliche Chancen zu nutzen“ (Die Bundesregierung, 2008).

Die Strategie wird regelmäßig evaluiert und fortgeschrieben. Insgesamt 15 Handlungsfelder, gegliedert in sechs Cluster, werden hinsichtlich möglicher Auswirkungen des Klimawandels untersucht und entsprechende Handlungserfordernisse zur Anpassung benannt (vgl. Abbildung 2-1).



Abbildung 2-1: Handlungsfelder und Cluster der DAS (Eigene Darstellung)

Erstes bundesweites Klimaanpassungsgesetz

Um einen strategischen Rahmen für eine vorsorgende Klimaanpassung auf allen Verwaltungsebenen zu schaffen, wurde am 13. Juli 2023 das erste bundesweite Klimaanpassungsgesetz beschlossen. Mit dem Gesetzesentwurf werden die Länder beauftragt, sich an die verändernden klimatischen Verhältnisse anzupassen und systematische und flächendeckende Strategien zu erarbeiten sowie für Klimaanpassungskonzepte für die Gemeinden und Kreise zu sorgen. Darüber hinaus dient der Gesetzesentwurf als Verpflichtung für eine bundesweite vorsorgende Klimaanpassungsstrategie (BMUV, 2023).

Klimaanpassungsgesetz NRW

Am 01. Juli 2021 hat der Landtag Nordrhein-Westfalen das bundesweit erste eigenständige Klimaanpassungsgesetz beschlossen. Mit dem Gesetz wird das Ziel zur Begrenzung der negativen Folgen des Klimawandels festgeschrieben. Fortan sind alle Träger öffentlicher Aufgaben dazu verpflichtet, die Auswirkungen der Klimaveränderungen bei allen Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen. Darüber hinaus beinhaltet das Gesetz die Erstellung und Fortschreibung einer Klimaanpassungsstrategie, die Durchführung eines Klimafolgen- und Anpassungsmonitorings sowie die Einrichtung eines Beirates für Klimaanpassung. Zur Umsetzung wurde eine 15-Punkte-Offensive des Umweltministeriums erarbeitet, mit vielfältigen Maßnahmen und zur Unterstützung von Kommunen, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2021).

2.1 Ziele der Klimaanpassung

Die klimapolitischen Zielvorgaben werden auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene festgelegt. Einen wichtigen Bestandteil auf globaler Ebene bildet das Pariser Klimaabkommen von 2015. 195 Staaten einigten sich auf das Ziel, den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C zu begrenzen, da dies die klimawandelbedingten Folgen und Risiken deutlich vermindern würde.

Im Rahmen dessen haben die Länder nationale Klimaschutzpläne zur Emissionsminderung aufgestellt, die zur Erreichung des 1,5 °C Ziels beitragen sollen. Darüber hinaus soll die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel erhöht werden, damit die Auswirkungen des Klimawandels minimiert und ggf. ausgeglichen werden. Insbesondere Städte und Regionen spielen in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. Sie sind einerseits dazu aufgerufen, die Anstrengungen und Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. Andererseits sollen sie ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Veränderungen erhöhen sowie ihre Anfälligkeit verringern. Neben dem verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Umwelt, der Reduktion der CO₂e-Emissionen sowie dem effizienten Einsatz von Energie und der Förderung erneuerbarer Energien, besteht ein weiterer ganz wesentlicher Aspekt in der vorausschauenden Anpassung der städtischen Strukturen an die Folgen und Auswirkungen des jetzt schon stattfindenden Klimawandels. So ist im Falle eines ungebremsten Klimawandels, im Jahr 2080 in Deutschland, z. B. durch Reparaturen nach Stürmen oder Hochwassern und Mindereinnahmen der öffentlichen Hand, mit einer Zunahme der Kosten je nach Klimaszenario auf jährlich 0,3 bis 0,75 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) zu rechnen. Bezogen auf das heutige BIP in Deutschland würde das zwischen 8 und 21 Mrd. € pro Jahr entsprechen (Ciscar, Paroussos, & van Regemorter, 2009). Der Klimawandel ist also nicht ausschließlich eine ökologische Herausforderung, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang.

Globale Nachhaltigkeitsziele (SDGs)

Die 17 von den Vereinten Nationen entwickelten Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) zeigen die zentralen Indikatoren und Entwicklungsfelder für ein menschenwürdiges Leben und die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen (vgl. *Abbildung 2-2*). Der verantwortungsbewusste und gerechte Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, der Umwelt und der Schutz des Klimas ist die Voraussetzung für den Erhalt der Lebensgrundlagen für kommende Generationen. Die Bewältigung der sozialen Herausforderungen und der Wandel zu einer Gesellschaft, die neben einem dauerhaft tragfähigen Ökosystem wachsen und koexistieren kann, ist das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung.

Konkretisiert werden die 17 übergeordneten SDGs durch die 169 Unterziele und den ihnen zugeordneten Indikatoren, welche die Evaluierung der Zielerreichung ermöglichen. Zusammenfassend lassen sich die 17 Oberziele vier logischen Kategorien zuordnen. Die SDGs 1-5 zielen auf die Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens ab. Die Ziele 6-12 beziehen sich auf die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung und zielen auf die Verbesserung der sozio-ökonomischen Situation ab. Umweltbezogene Zielsetzungen werden durch die SDGs 13-15 abgebildet. Die Ziele 16 und 17 beziehen sich auf gesellschaftliche bzw. soziale Beziehungen.



Abbildung 2-2: Formulierten Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 (Bundesregierung, 2024)

Die Folgen des Klimawandels wirken sich auf nahezu alle Sustainable Development Goals aus. Sowohl für den Bereich des menschlichen Wohlbefindens (SDGs 1-5) als auch für die sozio-ökonomischen Systeme (SDGs 6-12) werden negative Folgen erwartet. Eine Verschlechterung in diesem Bereich kann sich zudem negativ auf die Ziele 16 und 17 der gesellschaftlichen Beziehungen auswirken (Beuermann, Wang-Helmreich, & Obergassel, 2020). Das Pariser Klimaabkommen betont bereits in der Präambel den „inneren Zusammenhang“ zwischen Klimaschutz und dem »gerechten Zugang zu nachhaltiger Entwicklung und der Beseitigung der Armut«. Ziel 13 der im Zentrum „2030 Agenda for Sustainable Development“ stehenden Nachhaltigkeitsziele nimmt direkten Bezug zum Klimaschutz. Maßnahmen zum Schutz des Klimas und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels senken nicht nur das Risiko negativer Folgen für die anderen Nachhaltigkeitsziele, sondern unterstützen auch deren Zielerreichung (Beuermann, Wang-Helmreich, & Obergassel, 2020). Das IPCC (2018) stellt insbesondere die positiven Rückkopplungseffekte für die Ziele Gesundheit (Ziel 3), saubere Energie (SDG 7), nachhaltige Städte und Gemeinden (SDG 11) sowie nachhaltige Konsum- und Produktionsweisen (SDG 12) und das Leben unter Wasser (SDG 14).

In Deutschland sind die Nachhaltigkeitsziele und deren Umsetzung in ein verzweigtes Netzwerk von Institutionen eingebettet. Für die Themenbereiche Klimaschutz, Klimaanpassung und nachhaltige Entwicklung bestehen unabhängige Strategien um die jeweiligen Zielsetzungen (bspw. die des Pariser Klimaabkommens) zu erreichen. Ein zielgerichteter, ganzheitlicher Ansatz und eine Zusammenführung besteht bislang nicht (Teebken, Jacob, & Petrova, 2021). Dabei bietet insbesondere der Natürliche Klimaschutz zahlreiche Wechselwirkungen und Synergien für die weiteren Nachhaltigkeitsziele. So trägt eine intakte Umwelt auch zur Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens und insbesondere der menschlichen Gesundheit bei. Zudem ergeben sich durch die Umsetzung der SDGs auch positive Rückkopplungen für

die Klimaanpassung. Maßnahmen zur Zielerreichung der SDGs 14 (Leben unter Wasser) und 15 (Leben an Land) sichern gleichzeitig den Erhalt der Biodiversität und einer intakten Umwelt.

Im Zuge einer Untersuchung der Synergien der einzelnen *Sustainable Development Goals* konnten 76 % positive und 24 % negative Wechselwirkungen aufgezeigt werden (Beuermann, Wang-Helmreich, & Obergassel, 2020). So fördert die Flächenversiegelung zur Schaffung von Produktionskapazitäten für grünen Wasserstoff zwar die Zielerreichung im Bereich sauberer Energie, wirkt sich hingegen negativ auf die Biodiversität und die Ökosysteme aus (SDGs 14 und 15). Die Vielzahl an Wechselwirkungen zwischen dem sozio-ökonomischen und den natürlichen Systemen macht eine ganzheitliche Strategieentwicklung nötig, welche die positiven Rückkopplungen fördert und parallel negative Wechselwirkungen möglichst reduziert. Hier bietet das Konzept des Natürlichen Klimaschutzes Ansatzpunkte. Derzeit sind Förderungen beispielsweise über das Programm Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (NKK) der KfW möglich.

2.2 Leitbild

Das bestehende Leitbild der Stadt Warstein mit seinen vier Handlungsfeldern bietet bereits einen grundlegenden strategischen Rahmen für eine nachhaltige und klimabewusste Stadtentwicklung (siehe Abbildung 2-3). Aspekte der Klimaanpassung sind dabei als Querschnittsthema in allen vier Handlungsfeldern verankert. Im Rahmen eines Workshops des Lenkungskeises wurden die relevanten Aspekte der Klimaanpassung systematisch den jeweiligen Handlungsfeldern zugeordnet und hinsichtlich ihrer Priorität bewertet.



Abbildung 2-3: Handlungsfelder und Themenbereiche im städtischen Gesamtleitbild der Stadt Warstein (Leitbild der Stadt Warstein) (Stand 20.03.2021)

Im **Handlungsfeld Wohnen und Arbeiten** formuliert das Leitbild der Stadt Warstein beispielsweise attraktives Wohnen für jedermann, sichere Bildungseinrichtungen, Förderung der Eigenverantwortung sowie die Imageaufwertung des Wohn- und Arbeitsstandorts.

Das **Handlungsfeld Entdecken und Erleben** benennt die vielseitige Landschaft im Stadtgebiet, die Wertschätzung der Natur inklusive des Themas Wasser sowie die lebendige Kultur und anderen sportliche Aktivitäten. Alle Bereiche sollen gestärkt und erlebbar, bedarfsgerecht entwickelt und nachhaltig erschlossen werden.

Im **Handlungsfeld Klima und Natur** schützen ist das Leitbild insbesondere auf klimafreundliche Mobilität, Förderung von grünen Strukturen, klima- und umweltbewusstes Handeln und den Naturschutz ausgerichtet.

Das **Handlungsfeld Feiern und Genießen** betont letztlich die Gastfreundschaft der Stadt Warstein und das Willkommen aller, ob Gäste, Bürgerinnen und Bürger oder Geschäftspartner.

Hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel in der Stadt Warstein wird das Gesamtleitbild um folgende Leitlinien ergänzt:

- ▶ **Klimasichere Stadtgestaltung:** Stärkung grüner Infrastrukturen, klimaangepasstes Bauen und Sanieren sowie die Entwicklung nachhaltiger Mobilitäts- und Verkehrskonzepte
- ▶ **Transformation aktiv gestalten:** Sensibilisierung aller gesellschaftlichen Bereiche für Klimaanpassung und Etablierung der Stadt Warstein als zukunftsfähigen und klimaresilienten Standort.
- ▶ **Verantwortung stärken:** Förderung der Eigenverantwortung und konsequentes Vorleben durch die Stadtverwaltung als Vorbild.
- ▶ **Schutz und Vorsorge:** Sicherstellung des Bevölkerungsschutzes – insbesondere für vulnerable Gruppen – durch leistungsfähige Feuerwehren, sowie Hilfsorganisationen, vor Ort
- ▶ **Erlebbarer Klimaanpassung:** Gestaltung klimaangepasster öffentlicher Räume und Angebote für Bürgerinnen und Bürger, Gäste und Kooperationspartner.
- ▶ **Natürliche Wasserspeicher erhalten und fördern:** Schutz und Entwicklung von Mooren, Wäldern sowie innerstädtischen Grünflächen zur Wasserretention und Klimaregulation.

Eine Ergänzung des bisherigen Gesamtleitbilds der Stadt Warstein mit seinen vier Handlungsfeldern um die genannten Leitlinien der Klimaanpassung soll im Rahmen der Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts erfolgen (siehe Maßnahme 6.1 (S. 128)).

2.3 Relevante Handlungsfelder und Flächen

Im Rahmen des Klimaanpassungskonzepts für die Stadt Warstein wurden fünf zentrale Handlungsfelder identifiziert, die für die lokale Stadtentwicklung und Klimaanpassung prioritär sind. Diese Auswahl basiert auf einer fundierten Analyse der Betroffenheiten in Abstimmung mit der Stadtverwaltung und der Notwendigkeit gezielter Maßnahmen, um die Resilienz der Stadt gegenüber klimatischen Veränderungen zu stärken. Die nachfolgenden Handlungsfelder stehen im Fokus der städtischen Anpassungsstrategie:

Handlungsfeld Wasserwirtschaft

Der Umgang mit Wasser stellt eine wichtige Herausforderung für Stadt Warstein dar. Es werden zwar bereits Anstrengungen in diesem Handlungsfeld verfolgt, die Analyse zeigt jedoch weitere Ansatzpunkte für gezielte Klimaanpassungsmaßnahmen auf. Strategien zur wassersensiblen Stadtentwicklung, wie der Ausbau von Retentionsflächen, die Optimierung des Regenwassermanagements und die Wiederherstellung natürlicher Gewässerstrukturen, deutet auf die zentrale Bedeutung des Handlungsfeldes und die Verknüpfung zu anderen Themenbereichen hin.

Handlungsfeld Stadtplanung und Raumordnung

Die klimawandelbedingten Herausforderungen erfordern eine integrierte Stadtentwicklung, die insbesondere Starkregenereignisse und ihre Folgen in die Bauleitplanung und Stadtstruktur einbezieht. Der Ausbau der blau-grünen Infrastruktur ist eine zentrale Maßnahme, um die Versickerungsfähigkeit des Bodens zu verbessern und das Risiko urbaner Sturzfluten zu minimieren. Zudem sind die Schaffung von Rückhalteräumen für Regenwasser, die Integration von dezentralen Entwässerungssystemen sowie die klimagerechte Gestaltung von öffentlichen Gebäuden und Wohn- und Gewerbegebieten entscheidend, um die Resilienz der Stadt gegenüber Starkregen und Hitze zu erhöhen.

Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

Der Klimawandel beeinflusst die Lebens- und Umweltbedingungen der Bevölkerung zunehmend. Besonders betroffen sind vulnerable Gruppen wie ältere Menschen, Kinder sowie Personen mit Vorerkrankungen. In der Stadt Warstein ist insbesondere die Zunahme der Extremwetterereignisse von Bedeutung, auch die zunehmende Hitzebelastung ist im Hinblick auf vulnerable Einrichtungen relevant.

Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft

Warstein besitzt umfangreiche land- und forstwirtschaftliche Flächen, die sowohl ökonomisch als auch ökologisch von zentraler Bedeutung sind. Der Klimawandel führt zu veränderten Niederschlagsmustern, Dürreperioden und zunehmender Waldbrandgefahr. Notwendig sind daher klimaresiliente Bewirtschaftungskonzepte, darunter der Anbau trockenheitsresistenter Kulturen, nachhaltige Forstwirtschaftskonzepte und wasserschonende Bewässerungsmethoden.

Handlungsfeld Wirtschaft

Die Wirtschaft in Warstein ist stark industriell geprägt, insbesondere in den Bereichen Metallverarbeitung, Elektrotechnik sowie Kunststoff- und Gummiverarbeitung. Der hohe Versiegelungsgrad der Gewerbegebiete macht sie anfällig für Schäden durch Starkregen und Überschwemmungen. Zudem führt die zunehmende Hitzebelastung zu Leistungsbeeinträchtigungen der Beschäftigten und zu potenziellen Prozessausfällen. Auch der Tourismus ist betroffen: Hitzeperioden, Trockenheit und extreme Wetterereignisse können Erholungsorte und Wanderwege beeinträchtigen. Gleichzeitig bietet der Klimawandel durch verlängerte Sommersaisons Chancen für den Tourismus. Anpassungsmaßnahmen sind daher essenziell, um sowohl die wirtschaftliche Stabilität als auch die Attraktivität der Stadt langfristig zu sichern.

2.4 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zum Erhalt und Stärkung der Biodiversität

Die erarbeiteten Maßnahmen im Rahmen des Klimaanpassungskonzepts für die Stadt Warstein legen einen Schwerpunkt auf naturbasierte Lösungen und Synergien zum natürlichen Klimaschutz (s. Kapitel 4). Naturbasierte Lösungen sind Strategien und Maßnahmen, die auf die Nutzung natürlicher Prozesse und Ökosysteme setzen, um gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen. Dies umfasst die Anpassung an den Klimawandel, den Schutz der biologischen Vielfalt und die Reduzierung von Treibhausgasen in der Atmosphäre. Sie sind Lösungen, die von der Natur inspiriert und unterstützt werden. Mit dem Fokus auf den Schutz und die Wiederherstellung natürlicher oder veränderter Ökosysteme und deren Leistungen werden naturbasierte Lösungen zu einem integralen Bestandteil sowohl des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung.

Die naturbasierte Klimaanpassung konzentriert sich darauf, die lokalen Ökosysteme trotz Klimawandel langfristig zu erhalten und die negativen Folgen von Klimaextremen, wie erhöhte Temperaturen, extreme Niederschläge und Dürren, abzumildern. Dies geschieht durch die Implementierung von Maßnahmen, die die, als Ökosystemdienstleistungen bezeichneten, Prozesse der Natur nutzen. Beispiele hierfür sind die Schaffung von Grünflächen zur Kühlung von städtischen Gebieten oder die Bildung von natürlichen Wasserrückhaltebecken zur Vorbeugung von Überschwemmungen. Der naturbasierte Klimaschutz oder auch natürliche Klimaschutz befasst sich mit Maßnahmen, die darauf abzielen, den anthropogenen Einfluss auf das Klima zu verringern. Maßnahmen im natürlichen Klimaschutz sind darauf ausgerichtet, die Klimaschutzwirkung von terrestrischen oder marinen Ökosystemen zu erhalten und möglichst zu verstärken. Der Fokus liegt hier auf dem Erhalt und der Erweiterung von natürlichen Kohlenstoffspeichern. Beispiele hierfür sind die Wiederaufforstung von Wäldern, der Erhalt von Feuchtgebieten aber auch die Pflege von naturnahen Grünflächen auf Siedlungsflächen. Dadurch fördert der natürliche Klimaschutz gleichzeitig den Erhalt von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere und stärkt somit die Biodiversität sowie die Resilienz von Ökosystemen. Der natürliche Klimaschutz setzt daher „an der Schnittstelle zwischen dem Erhalt

der biologischen Vielfalt und dem Klimaschutz an“ (BMUV, 2022, S. 4) und bietet damit ebenso Synergieeffekte für die Klimaanpassungsstrategie (ZUG, 2023).

Im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie für die Stadt Warstein werden sowohl naturbasierte Maßnahmen, als auch technische und organisatorische Klimaanpassungsmaßnahmen ein Bestandteil des Katalogs, welche durch die Integration von Technik und Planung ebenfalls zur Stärkung der Klimaresilienz beitragen. Darüber hinaus kann durch die gezielte Umsetzung verschiedener Informations- und Bildungsinitiativen das gesellschaftliche Bewusstsein für die Klimaanpassung gefördert werden.

SCHWERPUNKTE NATURBASierter LÖSUNGEN

- ▶ Angleichung an natürliche Ökosystemprozesse im Einklang mit natürlichen Ökosystemen- und Renaturierungsprozessen
- ▶ Schutz oder Verbesserung der biologischen Vielfalt und Ökosystemfunktionen
- ▶ Erhöhung der Anpassungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen
- ▶ Lokal angemessene Maßnahmen unter Berücksichtigung von lokalen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Bedingungen
- ▶ Co-Benefits für Menschen und Umwelt (Multifunktionalität)
- ▶ Beitrag zu gesellschaftlichen Herausforderungen und menschlichen Wohlbefinden – Zum Beispiel geistige und körperliche Gesundheit, sozialer Zusammenhalt oder Stadt-

3 Bestandsaufnahme

3.1 Stadträumliche Ausgangslage

Im Folgenden wird eine kurze Vorstellung der Stadt Warstein gegeben, um einen Überblick über die relevanten sozialen und natürlichen Gegebenheiten zu verschaffen. Diese beschriebenen Faktoren, wie beispielsweise die Altersstruktur oder die Landnutzung, werden in der nachfolgenden Betroffenheitsanalyse berücksichtigt und aufgegriffen.

Die Stadt Warstein liegt in Nordrhein-Westfalen und gehört zum Kreis Soest im Regierungsbezirk Arnsberg. Geografisch liegt die Stadt im Süden des Kreises Soest, im Naturpark Arnsberger Wald an der Wäster. Gleichzeitig befindet sich die Stadt Warstein am Nordrand des Sauerlands, direkt am sich nördlich anschließenden Haarstrang, hinter dem die Westfälische Bucht beginnt.

Die Stadt Warstein grenzt im Norden an Anröchte, im Osten an Rüthen, im Südosten an Bestwig, im Süden an Meschede, im Südwesten an Arnsberg, im Westen an die Gemeinde Möhnesee und im Nordwesten an Bad Sassendorf.

Die Gemeinde Stadt Warstein besteht aus neun Ortsteilen. Dazu zählen: Allagen, Belecke, Hirschberg, Mülheim, Niederbergheim, Sichtigvor, Suttrop, Waldhausen und Warstein (Kernstadt).

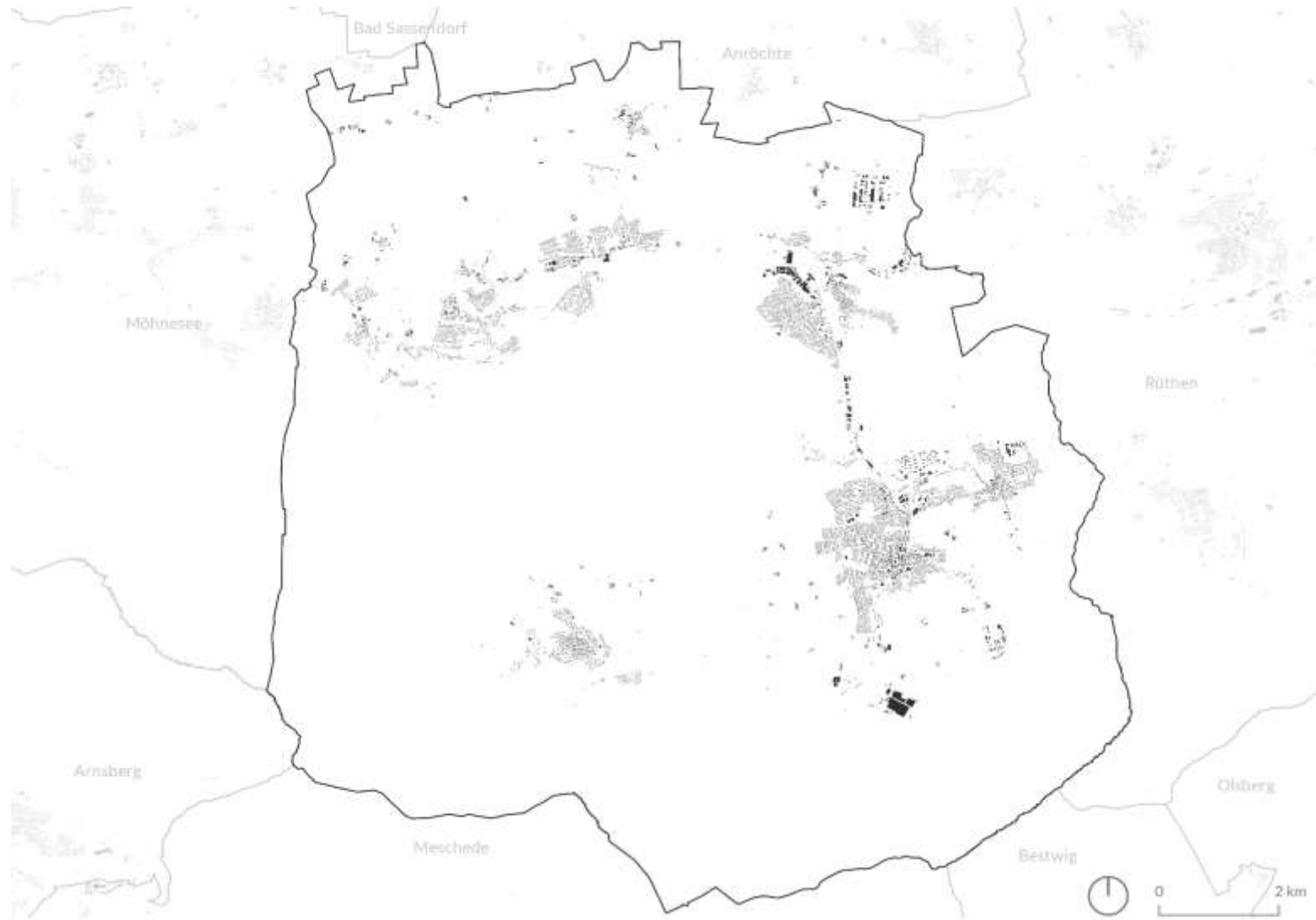


Abbildung 3-1: Schwarzplan der Stadt Warstein. Der Schwarzplan stellt die Bebauung durch Gebäude da und gibt beispielsweise Aufschluss über die Bebauungsdichte (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

3.1.1 Naturräume

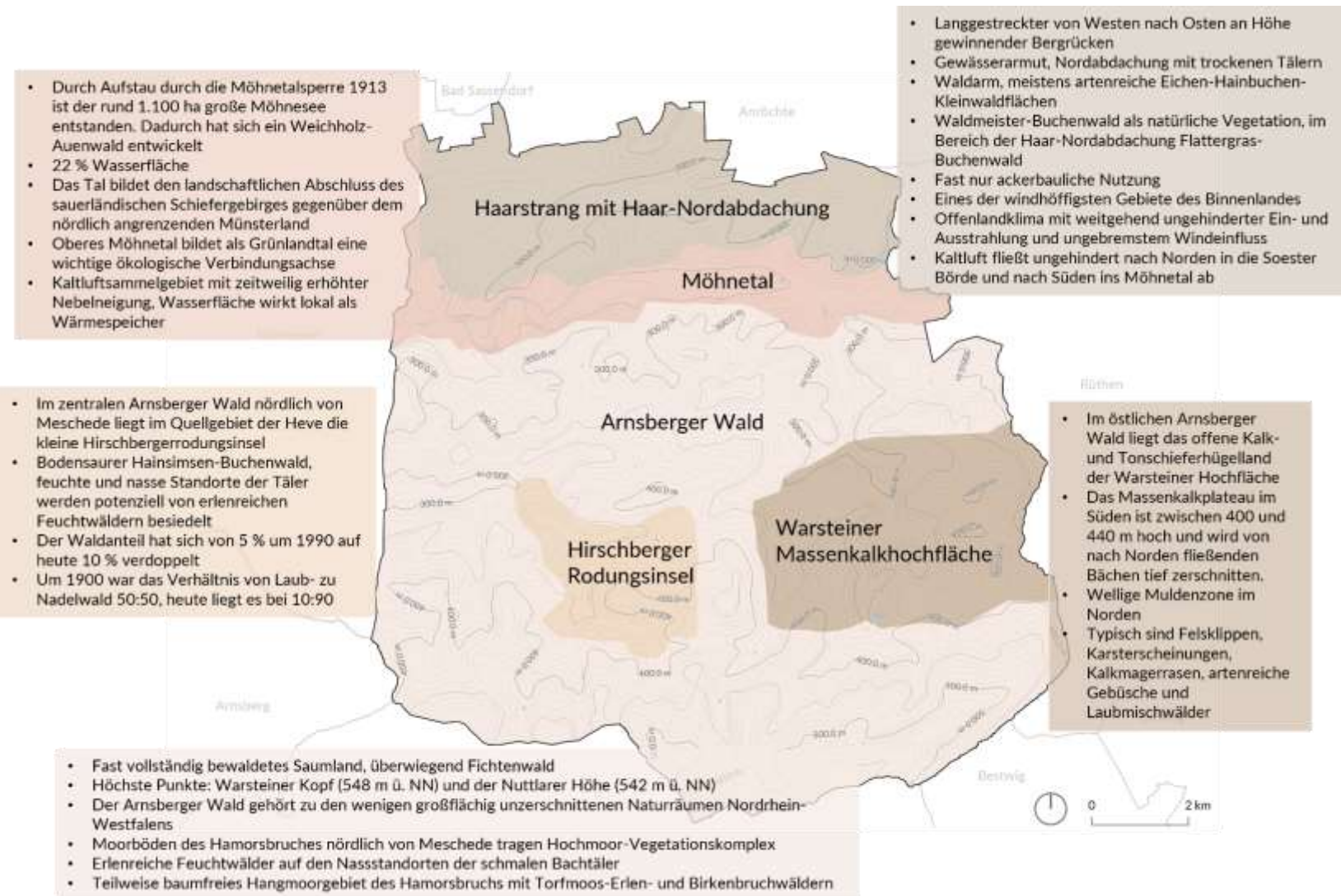


Abbildung 3-2: Naturräume der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, 2013))

Das Stadtgebiet der Stadt Warstein ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: den bewaldeten Süden (Warsteiner Wald) und den unbewaldeten Norden (Haarstrang). Die Grenze zwischen diesen beiden Landschaftsformen verläuft entlang des Flusses Möhne.

Der höchste Punkt im Stadtgebiet liegt etwa 4 km südlich des Warsteiner Ortskerns und nur wenige Meter nördlich des höchsten Punktes der Plackweghöhe auf 581,5 m ü. NN und des Naturparks Arnsberger Wald auf dem Lörmecke-Turm in einer Höhe von 581,3 m. Die niedrigste Stelle befindet sich im Beiwindetal im Norden des Ortsteils Waldhausen auf einer Höhe von 216,5 m.

Die Stadt Warstein ist von europäisch bedeutsamen Schutzgebieten umgeben. Im Norden befindet sich das Vogelschutzgebiet Hellwegbörde, das teilweise international bedeutende Brutbestände von Wiesenweihen, Kornweihen und Wachtelkönigen aufweist. Es hat auch eine besondere Bedeutung als Rast- und Durchzugsgebiet für Vögel. Der Süden gehört zum Naturpark Arnsberger Wald, der sich unter anderem in einem Dichtezentrum des Schwarzstorchs befindet. In der Gegend um die Stadt Warstein gibt es eine besonders hohe Habitatdichte dieser Vogelart (Gedeon et al, 2015). Weitere Teile des Stadtgebiets sind als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen (LANUV NRW, 2016).

Insgesamt wurden neun Gebiete in der Stadt Warstein als Naturschutzgebiete (NSG) ausgewiesen. Davon sind fünf sowohl als Naturschutzgebiet als auch als Europäisches Schutzgebiet (FFH-Gebiet) gekennzeichnet.

Diese Gebiete sind:

- ▶ Arnsberger Wald (3920,4 ha, Teilgebiet im Gemeindegebiet Möhnesee, FFH-Gebiet)
- ▶ Drewer Steinbrüche (9,7 ha, Teilgebiet im Stadtgebiet Rüthen)
- ▶ Hamorsbruch und Quellbäche (307,12 ha, FFH-Gebiet)
- ▶ Liethöhle und Bachschwinden des Wäschebaches (24,97 ha)
- ▶ Lörmecketal (270 ha, Teilgebiet im Stadtgebiet Rüthen, FFH-Gebiet)
- ▶ Möhnetal (154,7 ha, Teilgebiete im Gemeindegebiet Möhnesee und im Stadtgebiet Rüthen, FFH-Gebiet)
- ▶ Oberhagen (13,24 ha)
- ▶ Piusberg (8,44 ha)
- ▶ Wästertal (36,65 ha)

Zusätzlich gibt es in den Wäldern rund um die Stadt Warstein eine Häufung naturnaher Bachtäler. Diese sollen zusammen mit ihrem Umfeld noch im Rahmen einer Landschaftsplanung als Naturschutzgebiete festgesetzt werden. Ziel dieser Maßnahmen, die im Regionalplan von 2012 festgelegt wurden, ist die Verbesserung der Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

3.1.2 Flächennutzung

Die Stadt Warstein verfügt über eine Gesamtfläche von 15.805 ha mit einer Bevölkerungsdichte von 155,9 Einwohnenden pro km². Diese liegt im Vergleich deutlich unter den Werten des Kreises Soest (230,4 Einwohnende/km²) und des Landesdurchschnitts (531,7 Einwohnende/km²) (IT.NRW, 2023).

Mit rund 13.747 ha bzw. 87 % ist ein Großteil der Gesamtfläche des Stadtgebiets von Grün-, Frei- oder Gewässerflächen bedeckt. Während Gewässer mit 0,6 % den geringsten Flächenanteil an der städtischen Gesamtfläche stellen, ist der überwiegende Teil mit Wald und Gehölzen (8.677 ha oder 55 %) sowie Landwirtschaftsfläche (31 %) bestanden (vgl. Abbildung 3-3).

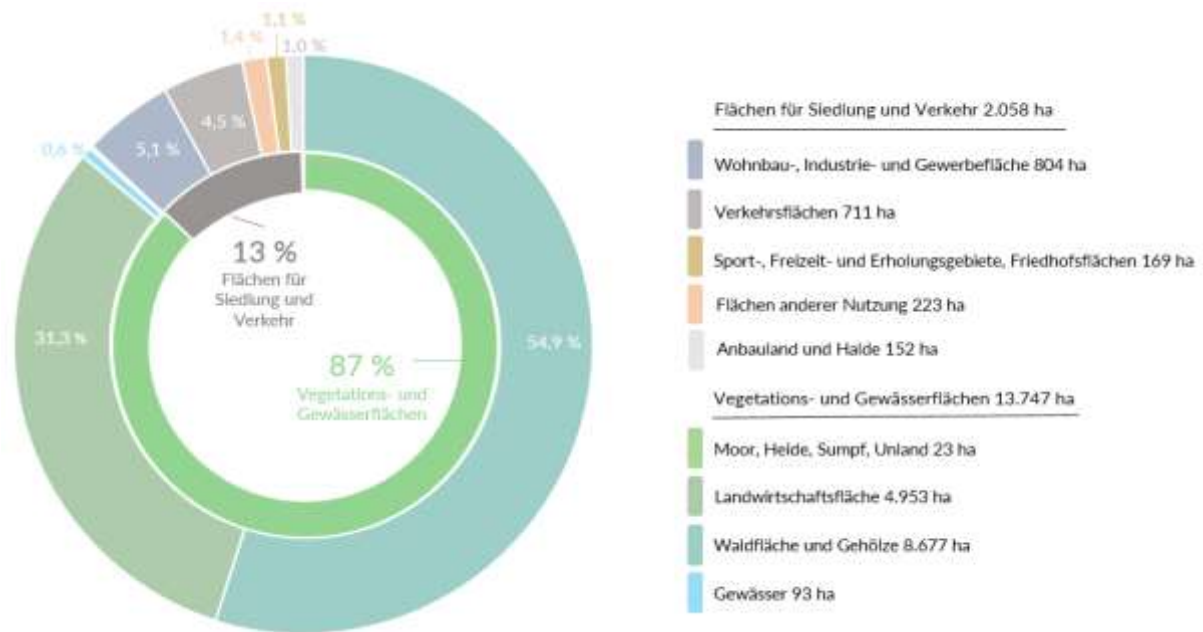


Abbildung 3-3: Anteile der Flächen nach Nutzungsarten in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: IT.NRW, 2025))

13 % oder 2.058 ha der Fläche werden für Siedlungs- und Verkehrsflächen genutzt. Der Ortsteil Warstein weist die am stärksten versiegelten Bereiche der Gemeinde auf. Nicht zuletzt, da sich hier, entlang der B55 und im Ortsteil Belecke größere Gewerbe- und Industrie Flächen verteilen. Aufgrund der Topografie und der naturräumlichen Besonderheiten (vgl. Abbildung 3-2) verteilt sich die Wohnbebauung auf unterschiedliche, voneinander abgegrenzte Ortsteile.

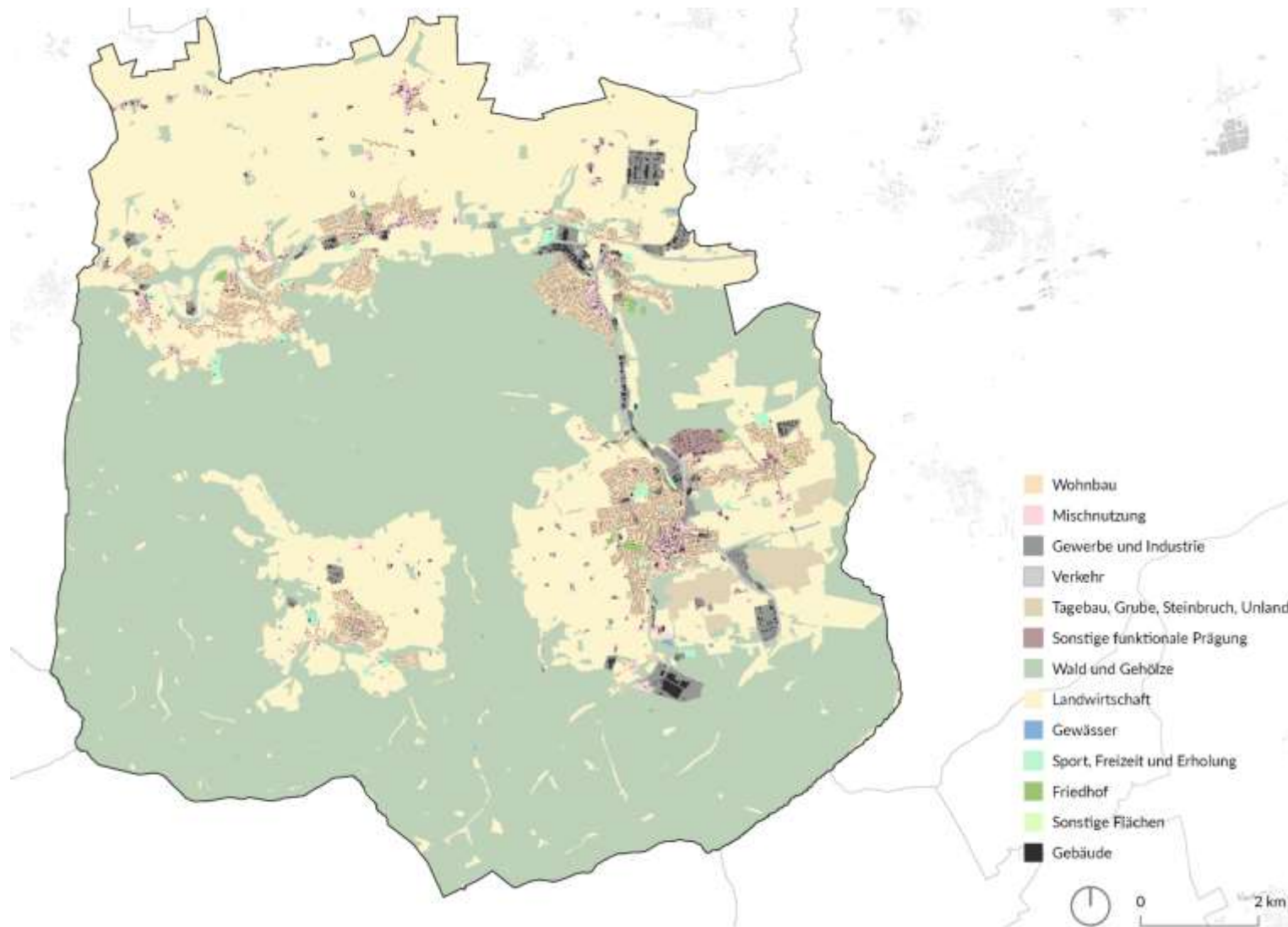


Abbildung 3-4: Flächennutzung der Stadt Warstein und Gebäude (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

3.1.3 Bevölkerungsstruktur

Zum Stichtag, dem 31.12.2022 lebten in der kleinen Mittelstadt Stadt Warstein 24.647 Personen. Im Betrachtungszeitraum zwischen 2002 und 2022 nahm die Bevölkerungszahl stetig ab (IT.NRW, 2023).

Mit Bezug auf die Altersstruktur ist herauszustellen, dass im Jahr 2023 die über 65-Jährigen mehr als ein Viertel der Bevölkerung ausmachten. Weitere 26,4 % entfallen auf die 50 bis 65-Jährigen, wovon 17 % der Altersgruppe der 50 bis 60-Jährigen zuzuordnen sind. Mit 2.824 Personen folgt die Altersgruppe der 40 bis 50-Jährigen (11,5 %). Die 30 bis 40-Jährigen haben einen Anteil von 10,2 % und 16,1 % der Personen ist zum Stichtag unter 18 Jahren alt. Mit 6,1 % bzw. 4,9 % entfallen die geringsten Anteile auf die Altersgruppen der 18 bis 25 bzw. der 25 bis 30-Jährigen (IT.NRW, 2023).

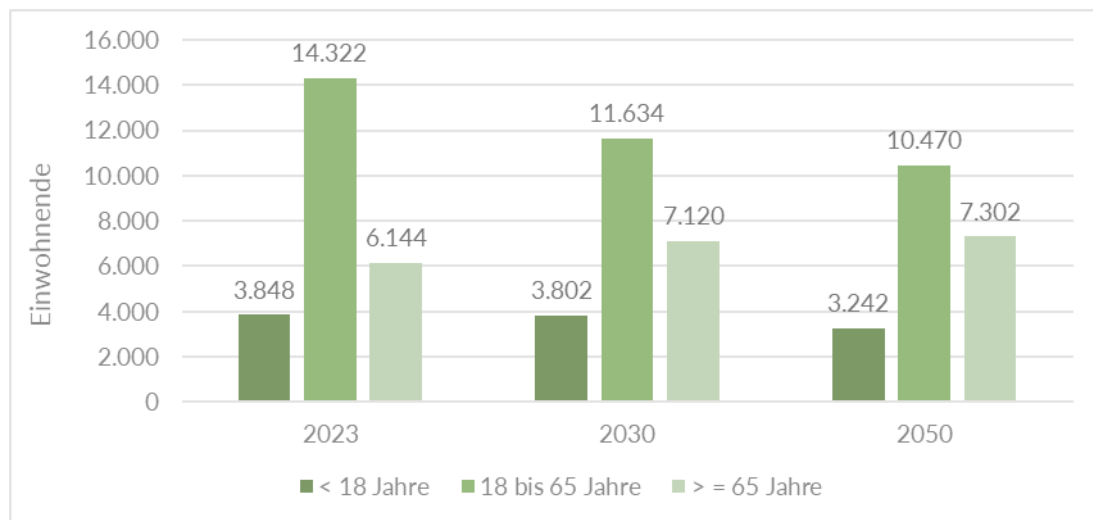


Abbildung 3-5: Bevölkerungsstruktur in der Stadt Warstein (Bevölkerungsprognose für die Stadt Warstein nach Altersgruppen 2023–2050 (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (IT.NRW, 2023))

Die obenstehende Abbildung 3-5 zeigt eine weitgehend gleichbleibend prognostizierte Altersstruktur für das Jahr 2050. Es lässt sich lediglich eine geringfügige Verschiebung hin zur Gruppe der Personen erkennen, welche mindestens 65 Jahre alt sind. Der hohe Anteil älterer Menschen ist im Folgenden als Grundlage bei der Betrachtung der Vulnerabilität der Bevölkerung im Zuge von Klimaveränderungen einzubeziehen. Zudem stumpft die Bevölkerung voraussichtlich, was sich vor allem bei der Gruppe der 18 bis 65-jährigen zeigt, außerdem wird es etwas weniger Personen geben, die 18 Jahre und jünger sind.

3.2 Ergebnisse der Datenerhebung und regionaler Klimamodelle

3.2.1 Bisherige Veränderungen

Temperaturanstieg

Die Jahresmitteltemperatur beträgt im aktuellen Messzeitraum 1991-2020 8,7 °C in der Stadt Warstein und hat somit um 1,0 °K im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990 zugenommen. Im Vergleich zum landesweiten Durchschnitt ist die Jahresmitteltemperatur von 9 °C im Referenzzeitraum auf 10 °C in der aktuellen Messperiode angestiegen. Wenngleich die Jahresmitteltemperaturen der Einzeljahre schwanken, ist seit 1953 im Mittel ein steigender Trend zu beobachten (siehe Abbildung 3-6).

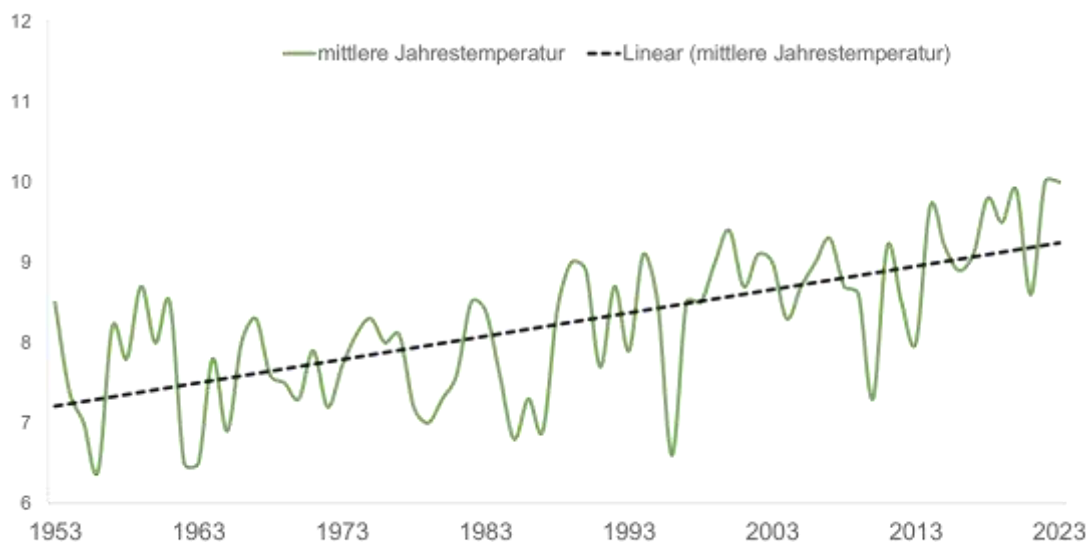


Abbildung 3-6: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur 1953-2023 in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

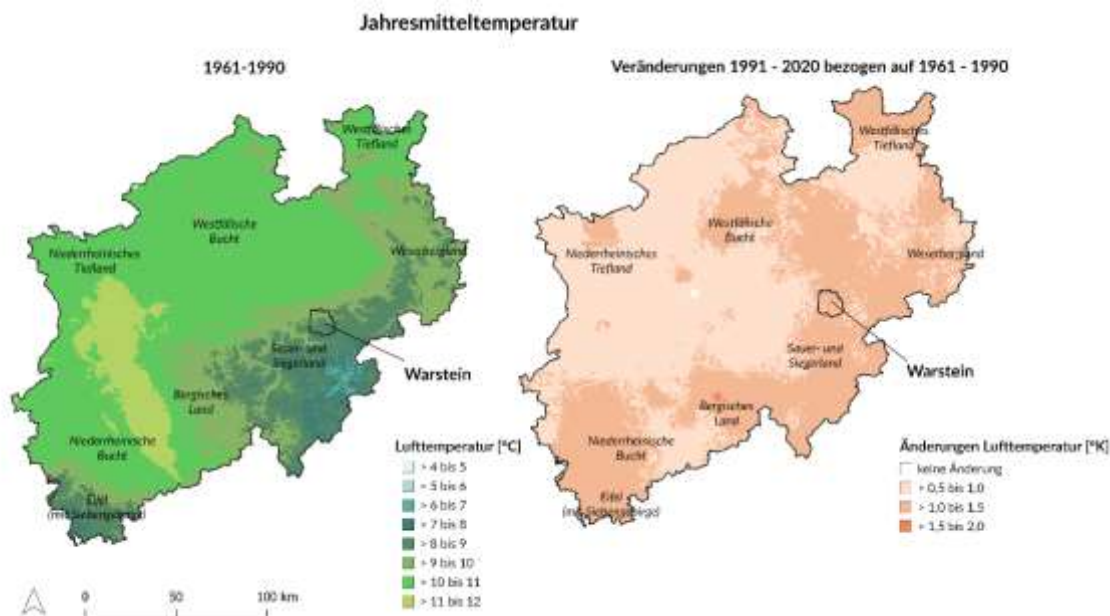


Abbildung 3-7: Regionaler Vergleich der Entwicklung der Jahresmitteltemperatur (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Niederschlagsveränderungen

Der klimatische Parameter Niederschlag ist deutlich indirekter mit dem durch anthropogene Eingriffe verursachten Temperaturanstieg verknüpft. Eine wärmere Atmosphäre kann zwar mehr Wasserdampf aufnehmen, so dass insgesamt mehr Niederschlag fällt, jedoch gibt es weitere Faktoren, die die Menge, die Häufigkeit und räumliche Verteilung beeinflussen. Beispielsweise sorgt das schmelzende Meereis in der Arktis dafür, dass der Polarfront-Jetstream insgesamt instabiler wird, infolgedessen sich besonders trockene oder nasse Witterungslagen festsetzen können. Allgemein wird jedoch mit fortschreitendem Klimawandel eher mit einer Zunahme des jährlichen Niederschlags gerechnet, der sich u.a. in Form von Starkregenereignissen unregelmäßiger über das Jahr verteilen wird (Umweltministerium NRW, 2023).

Der Vergleich der Klimanormalperioden (siehe Tabelle 3-1) zeigt, dass bisher kein Trend bezogen auf die Entwicklung des Gesamtjahresniederschlags in der Stadt Warstein registriert werden kann. Die Niederschlagssumme im Messzeitraum 1991-2020 weicht nur geringfügig vom mittleren Jahresniederschlag zwischen 1961 und 1990 ab. Landesweit wurde im gleichen Zeitraum eine Niederschlagssumme von 870 mm erreicht (LANUV, 2022).

Tabelle 3-1: Vergleich der Niederschlagsmengen unterschiedlicher Klimanormalperioden (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Klimanormalperiode	Niederschlagsmenge
1951-1980	979 mm
1961-1990	1016 mm
1971-2000	1007 mm
1981-2010	1065 mm
1991-2020	1006 mm

Bei der Betrachtung des Niederschlags nach Jahreszeiten ist hingegen erkennbar, dass sich die Verteilung des Niederschlags über das Jahr gesehen verlagert: Während im Sommer nur eine geringfügige Erhöhung der Niederschlagssummen zu beobachten ist, ist für den Frühling, den Herbst und den Winter ein starker Anstieg im langjährigen Mittel der Niederschlagssumme zu verzeichnen (siehe Abbildung 3-8).

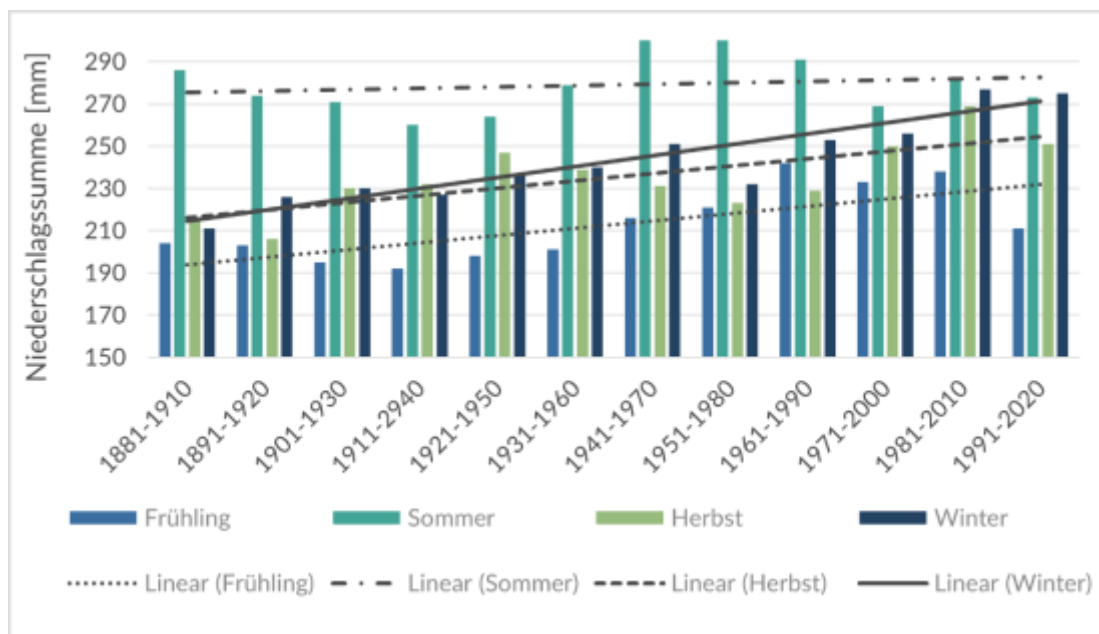


Abbildung 3-8: Entwicklung der jahreszeitlichen Niederschlagssummen in mm nach Klimanormalperioden (KNP) seit 1881-2020 für die Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

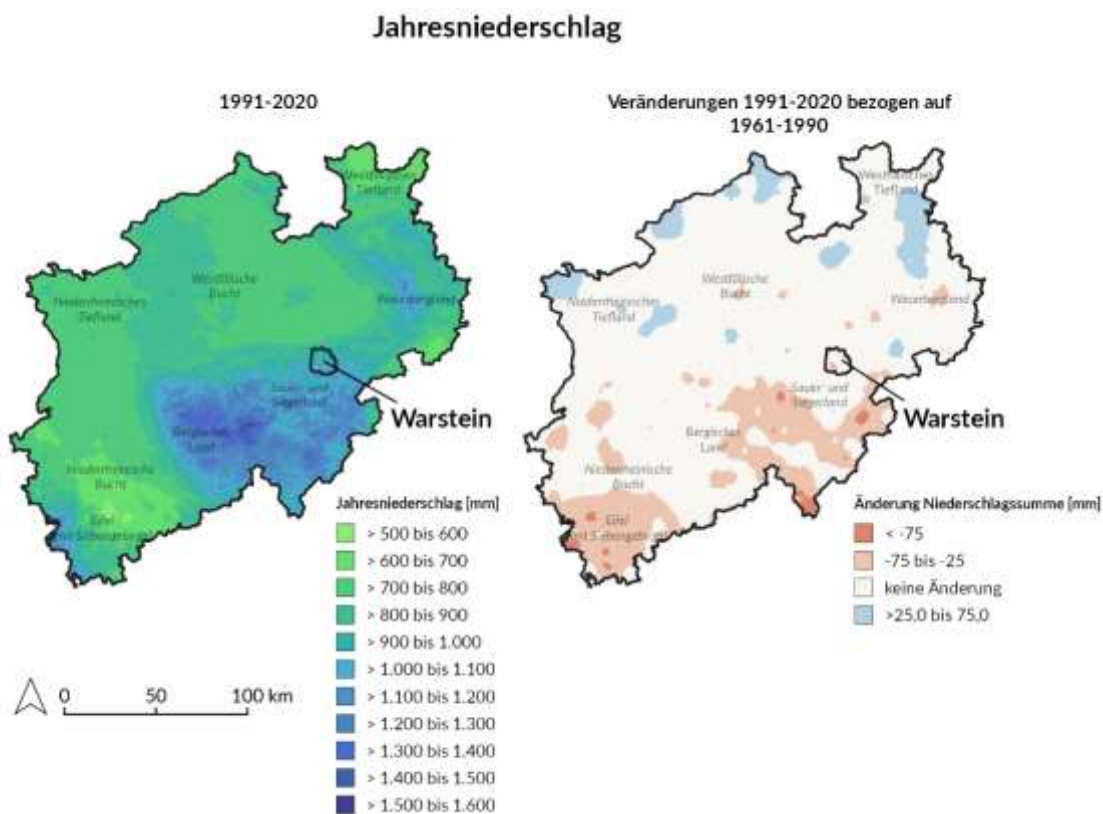


Abbildung 3-9: Regionaler Vergleich der Entwicklung des Jahresniederschlags (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Exkurs: Referenzzeiträume

Da sich die vorliegende Analyse auf bereits vorhandene Datengrundlagen unterschiedlicher Aktualität bezieht, kommt es vor, dass verschiedene Referenzperioden (30-jährige Zeiträume) genannt werden. Gemäß den Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ist es üblich, zur Erfassung des Klimas und seiner Änderungen Mittelwerte über einen Zeitraum von 30 Jahren zu bilden, um den Einfluss der natürlichen Variabilität aus der statistischen Betrachtung des Klimas auszuklammern. Hierfür kamen in der Vergangenheit häufig die Zeiträume 1951-1980 und 1961-1990 zum Einsatz. Viele Anwendungen benötigen aber eine statistische Beschreibung des aktuellen Klimas, wofür in den letzten Jahren die Klimanormalperioden 1971-2000 sowie 1981-2010 verwendet wurden. Bei den Modellierungen zukünftiger Entwicklungen wird oftmals die Periode 1971-2000 als Grundlage verwendet.

Die klimatischen Bedingungen eines vergleichswisen aktuellen Zeitraums entsprechen auch dem „erlebten“ Klima der Bevölkerung. Seit Ende des Jahres 2020 stehen nun die Daten für den aktuellen Messzeitraum 1991-2020 zur Verfügung. Generell sollen Klimareferenzperioden ermöglichen, den aktuellen Witterungszustand sowohl zum gegenwärtigen Klimazustand einer Region als auch zur langfristigen Entwicklung des Klimas in der Region in Beziehung zu setzen (DWD, 2021).

Exkurs: Klimaparameter

Jahresmitteltemperatur

Bezeichnet die gemittelte bodennahe Temperatur (in 1 – 2 m über dem Erdboden) in einem Jahr.

Gesamtniederschlag

Bezeichnet die mittlere Niederschlagssumme pro Jahr.

Klimatologischer Kenntag

„ein Tag, an dem ein definierter Schwellenwert eines klimatischen Parameters erreicht beziehungsweise über- oder unterschritten wird [...] oder ein Tag, an dem ein definiertes meteorologisches Phänomen auftrat (z. B. Gewittertag als Tag, an dem irgendwann am Tag ein Gewitter (hörbarer Donner) auftrat)“

Eistag

ein Tag, an dem das Lufttemperaturmaximum unterhalb des Gefrierpunktes ($\rightarrow$ unter $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) liegt, d.h., dass durchgehend Frost herrscht. Die Anzahl der Eistage ist somit eine Teilmenge der Anzahl der Frosttage und beschreibt über die Anzahl der Eistage sehr gut die Härte eines Winters.

Frosttag

„ein Tag, an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) liegt (ohne Beachtung des Lufttemperatur-Maximums). Die Anzahl der Frosttage ist somit größer oder gleich der Anzahl der Eistage, an denen durchgehend Frost vorherrscht.“

Heißer Tag

ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt.

Sommertag

ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ liegt. Die Menge der Sommertage enthält als Teilmenge die Anzahl der heißen Tage.

Tropennacht

eine Nacht, in der das Minimum der Lufttemperatur $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt (täglicher Messzeitraum: 18:00 bis 06:00 Uhr).

(DWD, 2025)

Mehr Warme Tage

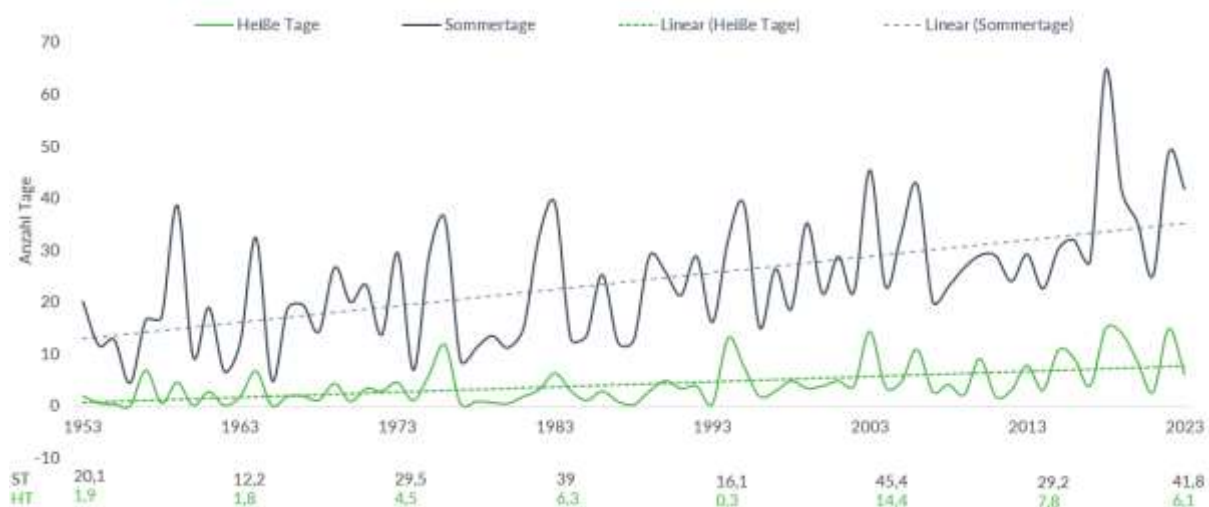


Abbildung 3-10: Entwicklung der Sommertage und heißen Tage 1953-2023 in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Die Anzahl der **heißen Tage** pro Jahr hat zwischen der Messperiode 1961-1990 und 1991-2020 um 4 Tage zugenommen. Während in den Jahren 1961-1990 durchschnittlich 2 Tage eine Temperatur von 30 °C oder mehr erreicht haben, waren es zwischen 1991-2020 bereits 6 Tage.

Die Anzahl der **Sommertage** hat im Vergleich der Klimanormalperioden ebenfalls zugenommen. Waren es zwischen 1961-1990 noch 19 Tage, an denen das Thermometer in der Stadt Warstein 25 °C oder mehr gezeigt hat, ist die Anzahl der Tage zwischen 1991-2020 im Mittel auf 30 Tage pro Jahr gestiegen.

Heiße Tage

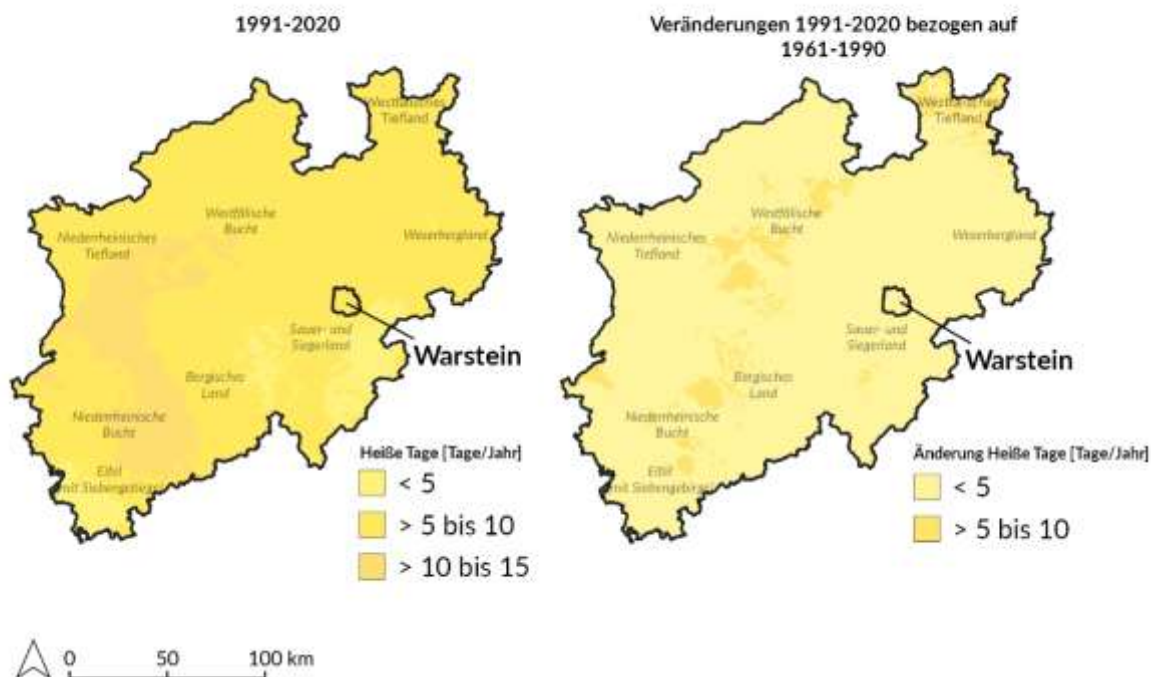


Abbildung 3-11: Regionaler Vergleich der Entwicklung heißer Tage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Weniger Kalte Tage



Abbildung 3-12: Entwicklung der Frosttage und Eistage 1953-2023 in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Zwischen 1961 und 1990 erreichte das Thermometer durchschnittlich an 92 Tagen pro Jahr den Gefrierpunkt (unter 0 °C). Im Vergleich dazu war dies zwischen 1991 und 2020 nur noch an 83 Tagen der Fall.

So ist auch bei den Tagen mit durchgehendem Frost (**Eistage**) ein Rückgang zu verzeichnen: Zwischen 1991 und 2020 waren es im Mittel 19 Tage pro Jahr. Im Vergleich zur Messperiode 1961-1990 (24 Tage) hat der Wert damit um fünf Tage abgenommen.

Eistage

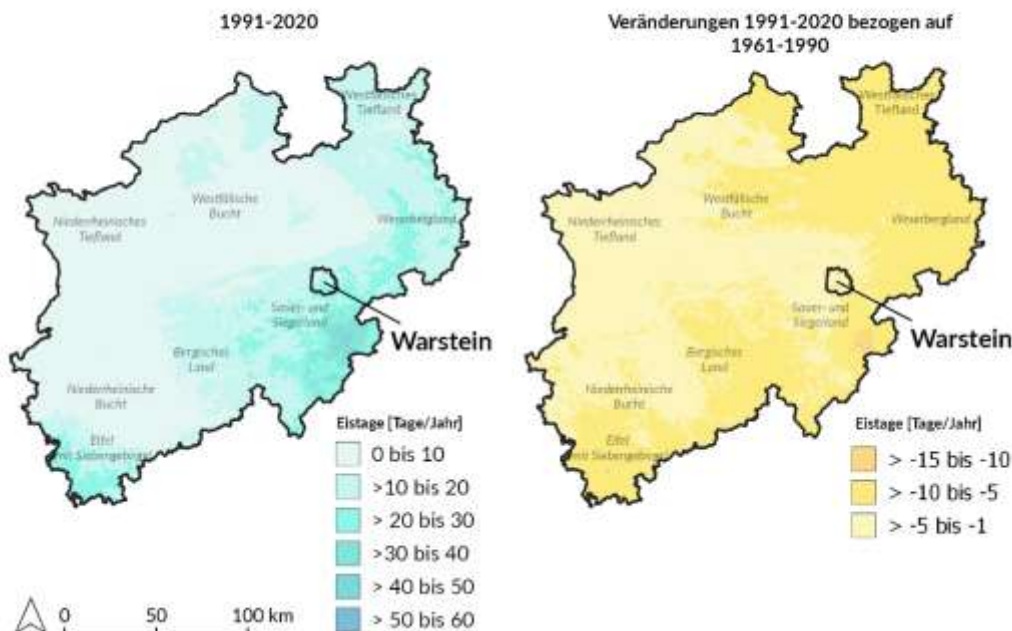


Abbildung 3-13: Regionaler Vergleich der Entwicklung der Eistage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Die wichtigsten Erkenntnisse in Kürze

- › Anstieg der Jahresmitteltemperatur auf 8,7 °C (1991-2020): Im Durchschnitt sind die Jahre seit 1991 1,0 °K wärmer als im Referenzzeitraum 1960-1990 (7,7 °C). Für die ferne Zukunft wird eine Jahresmitteltemperatur von 9,8 bis 11,3 °C (**moderates / worst-case-Szenario**) prognostiziert.
- › Kein Trend für den Gesamtjahresniederschlag erkennbar: Sommer mit länger andauernden Dürreperioden und gelegentlichen Starkregenereignissen sowie mehr Niederschlägen in den Herbst- und Wintermonaten ist jedoch zu erwarten und deutet sich bereits heute an.
- › Deutliche Zunahme von warmen Tagen: Im Durchschnitt war es zwischen 1991 und 2020 an etwa 30 Tagen über 25 °C warm (**Sommertage**) und davon an etwa sechs Tagen sogar über 30 °C warm (**heiße Tage**). Dieser Trend wird den Modellierungen zufolge beibehalten bzw. sich verstärken. Im Worst-Case-Szenario wird es in der fernen Zukunft 13 heiße Tage pro Jahr geben und auch die Hitzewellen (hohe Temperaturen an mind. 3 aufeinanderfolgenden Tagen) werden deutlich häufiger vorkommen als bisher.
- › Deutliche Abnahme an kalten Tagen: Durchschnittlich gab es pro Jahr fünf Tage weniger seit 1991, an denen Dauerfrost herrschte (**Eistage**, im Vergleich zur Messperiode 1961-1990). Dieser Trend wird sich laut den Szenarien Berechnungen in Zukunft ebenfalls verstärken: Die Temperatur wird laut **Worst-Case-Szenario** in der fernen Zukunft nur noch an 20 Tagen unter den Gefrierpunkt rutschen (**Frosttage**) - zwischen 1991 und 2020 war dies noch an gut 77 Tagen der Fall. Tage mit Dauerfrost wird es der Prognose nach dann so gut wie gar nicht mehr geben (weniger als 2 pro Jahr).
- › Die Stadt Warstein war in der Vergangenheit mehrfach von extremen Wetterereignissen betroffen, die teils schwerwiegende Folgen für die Stadtbevölkerung, Infrastruktur sowie für die Vegetation und die Landwirtschaft hatten (bspw. das Starkregenereignis 2023). In Zukunft muss mit einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität solcher Ereignisse gerechnet werden.

3.3 Extreme Wetterereignisse in der nahen Vergangenheit

Neben langfristigen Klimaveränderungen, im Sinne von Temperatur- und Niederschlagsveränderungen, spielen Extremwetterereignisse eine wichtige Rolle. Es stellt sich zwar als besonders schwierig dar, konkrete Aussagen über Entwicklungen von Extremwetterereignissen zu treffen, dennoch kann davon ausgegangen werden, dass sich die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändern werden.

Für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind diese Ereignisse (Extremniederschläge, Trockenheit, Hitze) daher von besonderer Bedeutung. Die schleichenden Klimaveränderungen (Mittlere Jahrestemperatur, Jährlicher Gesamtniederschlag) sind hingegen im Alltag kaum wahrnehmbar und stellen keine unmittelbare gesundheitliche Gefährdung dar.

3.4 Klimaprojektionen

Um die zukünftigen lokalen klimatischen Veränderungen für die Stadt Warstein abschätzen zu können, werden die Klimaprojektionen des LANUV bzw. des Deutschen Wetterdienstes herangezogen. Datengrundlage dieser Klimasimulation ist ein Modellensemble (DWD-Referenzensemble v2018), das aus mehreren Klimamodellen besteht und das zukünftige wahrscheinliche Klima für verschiedene Klimaszenarien berechnet (DWD, 2025).

Zunächst werden die Klimaprojektionen in einem globalen Maßstab durchgeführt. Neben verschiedenen physikalischen Parametern (z. B. globale und marine Zirkulationssysteme oder physikalische Grundgleichungen) werden diesen Simulationen weitere Annahmen zur globalen gesellschaftlichen und technischen Entwicklung sowie den dadurch entstehenden menschengemachten Anteil an Treibhausgasen zugrunde gelegt. Diese Annahmen werden in Klimaszenarien (u. a. RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) beschrieben (siehe auch Infobox Klimaprojektionen) (Brienen, et al., 2020).

Da die Auflösung globaler Klimamodelle sehr groß ist, und dadurch keine detaillierten Aussagen über Klimaveränderungen in einzelnen Kommunen getroffen werden können, werden regionale Klimamodelle eingesetzt, die die Ergebnisse der globalen Klimamodelle mit einbeziehen und ein detaillierteres Ergebnis liefern (DWD, 2025).

Eine belastbare Aussage über die zukünftigen Klimaveränderungen kann nur bis zu einem bestimmten geographischen Detailgrad erfolgen. Daher werden im Folgenden die zukünftigen wahrscheinlichen Klimaveränderungen für den Regierungsbezirk Arnsberg dargestellt. Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich die Änderungen der Klimaprojektionen auf die Referenzperiode 1971-2000 beziehen. Die weiter oben beschriebenen bisherigen und aktuellen Veränderungen beziehen sich auf den Referenzzeitraum 1961-1990.

Moderate Entwicklung (Szenario RCP 4.5)

	1971-2000	1991-2020	Änderung 1991-2020 zu 1971- 2000	nahe Zukunft Änderung 2031-2060 zu 1971- 2000			ferne Zukunft Änderung 2071-2100 zu 1971- 2000		
	gemessen			modelliert					
Kennwerte				Mittlerer Wert	15. Perzentil	85. Perzentil	Mittlerer Wert	15. Perzentil	85. Perzentil
Lufttemperatur	8,4 °C	9,1 °C	+ 0,6 K	+ 1,4 K	+ 0,8 K	+ 2 K	+ 2,1 K	+ 1,4 K	+ 2,8 K
Niederschlagssumme	1021,1 mm	1011,1 mm	-1,0%	+ 12,1 mm	+ 4,9 mm	+ 58,8 mm	+ 14,4 mm	+ 6,6 mm	+ 68,6 mm
Frosttage (Tmin<0°C)	80,6	76,8	- 1,4	-24	-31,2	-13,2	-36,9	-45,7	-18,2
Eistage (Tmax< 0°C)	19,1	17,1	- 2	-8,7	-12,2	-3,4	-11,5	-14	-6,1
Sommertage (Tmax≥25°C)	23,9	31	+ 8,9	+ 8,6	+ 5,3	+ 16,1	+ 14,1	+ 11,1	+ 20,3
Heiße Tage (Tmax≥ 30°C)	4,1	6,6	+ 3	+ 3,7	+ 2,4	+ 7	+ 5,2	+ 3,9	+ 9,8

Abbildung 3-14: Klimaprojektionen für die Stadt Warstein im RCP 4.5-Szenario (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

„Worst Case“ (Szenario RCP 8.5)

Kennwerte	1971-2000	1991-2020	Änderung 1991-2020 zu 1971- 2000	nahe Zukunft Änderung 2031-2060 zu 1971- 2000			ferne Zukunft Änderung 2071-2100 zu 1971- 2000		
	gemessen			modelliert					
				Mittlerer Wert	15. Perzentil	85. Perzentil	Mittlerer Wert	15. Perzentil	85. Perzentil
Lufttemperatur	8,4 °C	9,1 °C	+ 0,6 K	+ 1,9 K	+ 1,4 K	+ 2,2 K	+ 3,7 K	+ 2,9 K	+ 4,3 K
Niederschlagssumme	1021,1 mm	1011,1 mm	- 1,0 %	+ 12,1 mm	- 3,1 mm	+ 68,5 mm	+ 13,9 mm	- 16,1 mm	+ 96,8 mm
Frosttage (Tmin<0°C)	80,6	76,8	- 1,4	-28,2	-35,4	-20,5	-51,3	-60,5	-41,6
Eistage (Tmax< 0°C)	19,1	17,1	- 2	-9,4	-12,4	-6,1	-15,4	-17,2	-12,6
Sommertage (Tmax≥25°C)	23,9	31	+ 8,9	+ 12,8	+ 9,9	+ 16,2	+ 31,1	+ 23,5	+ 43,5
Heiße Tage (Tmax≥ 30°C)	4,1	6,6	+ 3	+ 4,9	+ 3,5	+ 7,5	+ 13,9	+ 9,1	+ 19,5

Abbildung 3-15: Klimaprojektionen für die Stadt Warstein im RCP 8.5-Szenario (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Die mittlere Jahrestemperatur wird laut Modellierung bereits in der nahen Zukunft (2031-2060) um 0,8 (moderat) bis 1,4 °K (**worst case**) im Vergleich zur Messperiode 1971-2000 ansteigen, wo die Jahresdurchschnittstemperatur bei 8,4 °C lag. In der fernen Zukunft (2071-2100) muss mit einer durchschnittlichen Temperatur von 9,8 (moderat) bzw. 11,3 °C jährlich gerechnet werden.

Für den Jahresniederschlag wird in dem moderaten Szenario eine leichte Zunahme erwartet, wobei hier insbesondere die weiter zunehmende Niederschlagsverschiebung (etwas weniger Niederschlag in den Sommermonaten, mehr Niederschlag in den Herbst- und Wintermonaten) von Bedeutung ist.

Deutliche Abnahme der kalten Tage: von etwas über 80 Frosttagen pro Jahr in der Messperiode 1971-2000, bleiben nur noch ca. 49 Tage (nahe Zukunft) bzw. 34 Tage (ferne Zukunft) (moderates Szenario), an denen die Temperatur unter den Gefrierpunkt rutscht. Dem **Worst-Case-Szenario** nach, gibt es in der fernen Zukunft nur noch etwa 20 Frosttage jährlich, wovon an weniger als 2 Tagen Dauerfrost herrscht (**Eistage**).

Deutliche Zunahme der warmen Tage: für die nahe Zukunft werden jährlich etwa 30 Tage und in der fernen Zukunft bis zu 35 Tage (moderat) prognostiziert, an denen es über 25 °C warm wird. Davon an ca. 6 bzw. 8 Tagen über 30 °C. Im Worst-Case-Szenario werden es für die nahe Zukunft bereits etwa 34 und für die ferne Zukunft ca. 47 Sommertage sein, wovon ca. 8 bzw. 13 heiße Tage sein werden.

Im Zuge des fortschreitenden Klimawandels ist für derartige Ereignisse eine zunehmende Häufigkeit zu erwarten. Um materielle und personelle Schäden zu vermeiden bzw. so weit wie möglich zu reduzieren sind im Zuge proaktiver Anpassungsstrategien zu ergreifen, um mehr Resilienz der gebauten Infrastruktur zu erreichen und die Umweltfolgekosten für die Stadt zu minimieren.

Exkurs: Klimaprojektionen

Aussagen zu möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen lassen sich über physikalische Rechenmodelle ableiten. Die Ergebnisse dieser Simulationen werden als Klimaprojektionen bezeichnet. Die RCP-Szenarien (Repräsentative Konzentrationspfade) wurden vom Weltklimarat (IPCC) entwickelt. Den Daten im vorliegenden Konzept wird das RCP 4.5-Szenario (moderates Szenario) und das RCP 8.5-Szenario („Worst-Case“) zu Grunde gelegt.

Das RCP8.5-Szenario geht davon aus, dass die Treibhausgaskonzentration bis zum Jahr 2100 auf mehr als 900 ppm ansteigt und die Weltbevölkerung im selben Zeitraum auf 12 Milliarden Menschen wächst. Im Vergleich zum Jahr 2000 wird sich der Energieverbrauch etwa vervierfachen und Kohle wird den größten Teil des Energiebedarfs decken.

Das RCP4.5-Szenario nimmt an, dass die Weltbevölkerung auf 9 Milliarden Menschen anwächst und geht bei einer CO₂-Konzentration von 538 ppm von dem 4,5-fachen der Strahlungsleistung aus. (Schröder, 2017).

Um eine Spannweite aufzuzeigen, in dem die zu erwartenden Klimaveränderungen bei Annahme Szenarios in NRW wahrscheinlich eintreten werden, werden Perzentile dargestellt. Das 50. Perzentil: repräsentiert den Wert, für den jeweils die Hälfte der Modellberechnungen höhere bzw. niedrigere Abweichungen anzeigen; das 85. Perzentil: gibt den Wert an, für den 85 Prozent der Simulationen höhere Änderungen oder erreichen diesen Wert genau; das 15. Perzentil: gibt den Wert an, für den 15 Prozent der Modellergebnisse niedrigere Änderungen zeigen oder diesen Wert genau erreichen. Über dieses Vorgehen kann eine gewisse Bandbreite von verschiedenen Modellergebnissen dargestellt werden, während Extremwerte keine Berücksichtigung finden (Kauke, Kemper, Kruse, Kunzmann, & Wolff, 2024). Die Projektionen werden vom LANUV nur mit Bezug auf den Messzeitraum 1971 – 2000 bereitgestellt.

Für Deutschland gibt es gegenwärtig vier relevante regionale Klimamodelle. Neben den RCP-Szenarien, stellt das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) außerdem ein statistisches Regionalmodell - das STAR-Modell - bereit. Statistische Regionalmodelle nutzen die statistischen Zusammenhänge zwischen den beobachteten großräumigen Zirkulationsmustern und dem lokalen und regionalen Wettergeschehen. Die gegenwärtigen Zusammenhänge werden von Messdaten übernommen. Die künftigen Änderungen der großräumigen Strukturen stammen aus globalen Klimamodellen, wobei die heutigen statistischen Beziehungen auf die künftigen Verhältnisse übertragen und daraus die regionalen Änderungen abgeleitet werden (Hennemuth, 2012).

4 Betroffenheitsanalyse

Identifizierte Handlungsfelder für die Stadt Warstein

Zur Identifikation der relevanten Handlungsfelder fand am 11.06.2024 ein Lenungskreistreffen mit allen relevanten Fachbereichen statt. Als Grundlage dienten die Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS). Auf dieser Basis wurden im Rahmen des Treffens fünf für die Stadt Warstein besonders relevante Handlungsfelder identifiziert.

Die nachfolgende Auflistung stellt zugleich die abgestimmte Priorisierung der Handlungsfelder dar:

- ▶ Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
- ▶ Stadtplanung und Raumordnung
- ▶ Menschliche Gesundheit
- ▶ Land- und Forstwirtschaft
- ▶ Wirtschaft

4.1 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Die Betroffenheiten des Handlungsfeldes Wasserwirtschaft sind vielfältig und teilen sich in unterschiedliche Teilbereiche auf. Zum einen werden an dieser Stelle die Betroffenheiten der Wasserkörper in der Stadt Warstein betrachtet. Diese sind vor allem in ihrer Wasserqualität und mengenmäßigen Zustand durch veränderte Niederschlagsregime und Hitzeperioden sowie Extremwetterereignisse beeinflusst. Zum anderen gilt es, die Betroffenheiten der Gesamtstadt durch extreme Niederschlagsereignisse und Hochwasser zu ermitteln. Da häufigere und intensivere Starkregenereignisse durch die prognostizierten Klimaänderungen begünstigt werden, sind auch dadurch hervorgerufene Hochwasserereignisse und Sturzfluten als eine Folge von Stark- und Dauerregen in Zukunft ein häufigeres Problem. Die damit einhergehenden Risiken für die menschliche Gesundheit und städtische Infrastrukturen gilt es zu identifizieren, um entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können.

4.1.1 Oberflächengewässer im Klimawandel

Die Stadt Warstein besitzt über ihr Gebiet verteilt etwa 93 ha Gewässerfläche, von denen der Großteil Fließgewässer sind. Die Stadt wird durch eine Vielzahl von größeren und kleineren Fließgewässern durchzogen, von denen die Möhne, die den nördlichen Teil der Stadt durchfließt, das größte Fließgewässer der Stadt darstellt. Sie wird durch zahlreiche Zuflüsse gespeist, die sich vor allem in den – von ihr ausgehend – südlichen Stadtbereichen befinden. Zu nennen wären an dieser Stelle unter anderem die Wäster/Wester. Teilweise werden diese Zuflüsse wiederum durch kleinere Fließgewässer gespeist, sodass sich für die Stadt Warstein ein Netz aus Flüssen und Bächen ergibt, das sich über das gesamte Stadtgebiet erstreckt. In ihrer Struktur weisen die meisten Fließgewässer in Warstein geringe bis keine menschlichen Einflüsse auf. Streckenweise sind vor allem in den Siedlungsbereichen entlang der Wäster/Wester Abschnitte zu finden, die durch menschliche Eingriffe stark verändert wurden (Stand 2020) (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, o. J.).

Im Verlauf der Wäster/Wester wurden bereits eine Vielzahl von Renaturierungsmaßnahmen ergriffen, sodass der Gewässerverlauf auch in diesem Bereich wieder eine naturnähere Form bekommen hat. Ähnliches gilt für die Möhne, die ebenfalls wenige, bis keine Strukturveränderungen durch den Menschen vorzuweisen hat (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, o. J.) und im Zuge des Projektes „Möhne Life“ bereits an vielen Stellen renaturiert wurde. Der chemische Zustand der Gewässer gibt für den Untersuchungszeitraum zwischen 2015 und 2018 erhöhte und damit als „mäßig“ bewertete Konzentrationswerte für Ammonium, Nitrit und Orthophosphat an (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, o. J.). Die Gründe dafür können sowohl im Eintrag von Düngemittelresten durch die Landwirtschaft, als auch in der Verschmutzung der Gewässer durch andere Quellen liegen

(Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, o. J.). Für die übrigen untersuchten chemischen Parameter weisen die Gewässer einen guten Zustand auf.

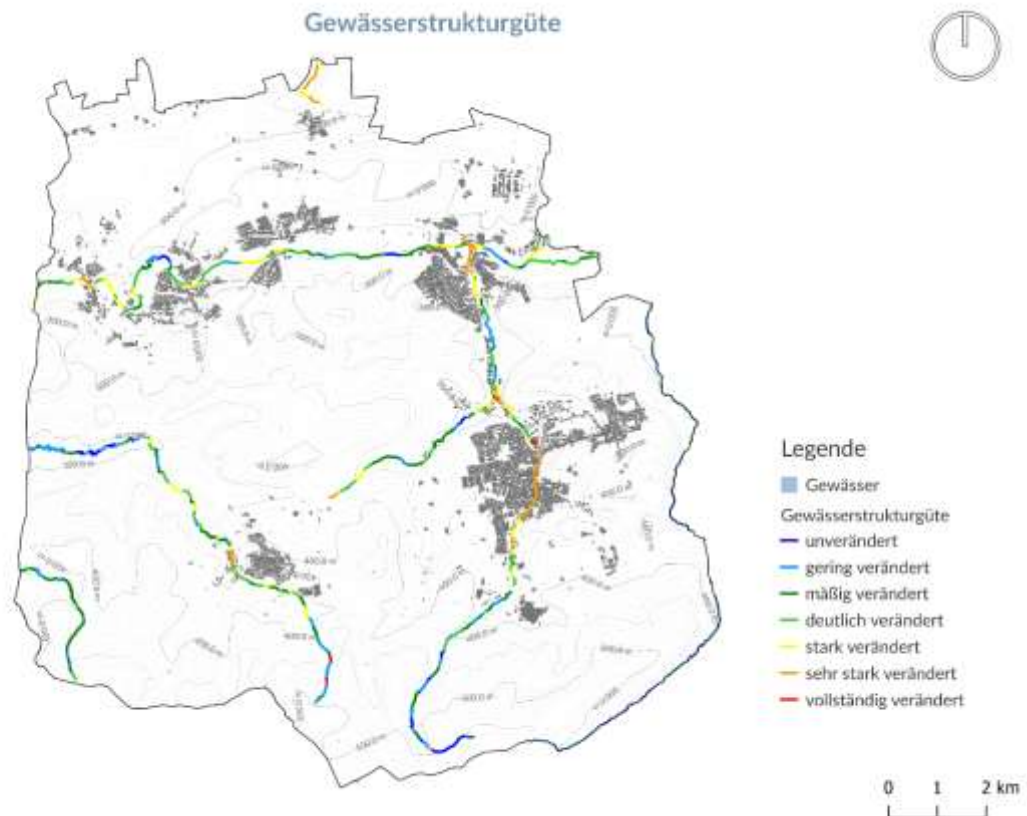


Abbildung 4-1: Gewässerstrukturgüte der berichtspflichtigen Fließgewässer im Stadtgebiet der Stadt Warstein. Die Gewässerstrukturgüte bezeichnet den Zustand und die Vielfalt der physischen Strukturen eines Gewässers, die dessen ökologische Funktionen und Lebensräume für Flora und Fauna beeinflussen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Mit der allgemeinen Temperaturzunahme und der Häufung von sommerlichen Hitzeperioden im Speziellen, geht auch das Risiko für eine erhöhte Wassertemperatur der Oberflächengewässer einher. Hinzu kommt eine höhere Verdunstung aufgrund der hohen Temperaturen und die zukünftige Abnahme von sommerlichen Niederschlagssummen. Diese Umstände können dazu führen, dass sich die Wasserkörper zeitweise verkleinern oder kleinere Gewässer sogar gänzlich trockenfallen. Ersteres geht in der Regel auch mit einer Erhöhung der Nährstoffkonzentration und Verringerung des Sauerstoffgehaltes einher, was sich zum einen negativ auf die Wasserqualität auswirkt und zum anderen auch erhebliche Folgen für Flora und Fauna der Gewässer mitbringt (Garack, et al., 2021). In der Stadt Warstein kam es bereits im Hitzesommer 2018 zur Austrocknung mehrerer kleinerer Gewässer, was sich negativ auf die dort vorkommenden Wasserorganismen auswirkte (Westfalenpost, 2018).

Neben den chemischen und ökologischen Auswirkungen, die vermehrte Hitze mit sich bringt, können auch die prognostizierten Häufungen von Starkregenereignissen einen großen Einfluss auf die Oberflächengewässer in der Stadt Warstein nehmen. Starke oder lang andauernde Regenereignisse können zum einen Hochwasserereignisse begünstigen und zum anderen zur Erosion des Oberbodens führen. Beides nimmt Einfluss auf die Gewässer, indem Stoffe aus dem Boden in die Gewässer gespült werden. Bei Erosionsereignissen auf landwirtschaftlichen Flächen oder deren Überflutung können auf diese Weise Nährstoffe oder Reste von Pflanzenschutzmitteln in das Wasser geraten und der aquatischen Flora und Fauna schaden (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2010). In der Stadt Warstein gilt dieses Risiko vor allem in Abschnitten der Möhne, da diese in ihrem Verlauf durch einige landwirtschaftlich genutzte Flächen begleitet wird, die

im Falle eines Hochwassers durch sie überspült werden würden. Gleiches gilt auch für Abschnitte kleinerer Gewässer wie den Hirschberger Bach.

4.1.2 Grundwasser und Trinkwasserversorgung im Klimawandel

Die Trinkwasserversorgung der Ortsteile Allagen, Sichtigvor, Mülheim, Belecke, Warstein, Hirschberg sowie Teile von Suttrop und Niederbergheim werden durch die Stadtwerke Warstein bereitgestellt. Der Ortsteil Waldhausen sowie die nördlich der B 51 gelegenen Teilgebiete der Ortschaft Niederbergheim werden durch die Lörmecke Wasserwerke GmbH versorgt. Für die Trinkwasserversorgung der durch die Stadtwerke Warstein versorgten Ortsteile wird vornehmlich Wasser aus der Hillenbergquelle II „Am Hillenberg“ gewonnen. Darüber hinaus findet ein Fremdbezug von Trinkwasser der Lörmecke Wasserwerke GmbH statt (Stadtwerke Warstein, 2018).

Die Trinkwasserversorgung der Stadt fußt hauptsächlich auf Quellen, die dem Warsteiner Massenkalkkomplex entspringen und einen Grundwasserspeicher von überregionaler Bedeutung darstellen. Hinzu kommt noch die Möglichkeit einer Notversorgung über die Aabachtalsperre und die Bullerteichquelle. Zudem gibt es eine geringe Anzahl an Selbstversorgungsanlagen auf dem Stadtgebiet. Das Karstgestein fördert das Absinken des Grundwassers in tiefere Schichten, weswegen auch das Wasser für die Trinkwasserversorgung aus tieferen Lagen gefördert werden muss, da sich oberflächennah nur wenig Grundwasser befindet (Stadtwerke Warstein, 2018). Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wassergewinnung aus Karstgestein ist derzeit noch nicht hinreichend erforscht, weswegen an dieser Stelle noch keine Prognosen über zukünftige Entwicklungen gemacht werden können.

Grundsätzlich sind Beeinträchtigungen für die Wassergewinnung durch den fortschreitenden Klimawandel aufgrund der direkten Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen möglich. In der nahen Zukunft (bis 2050) wird mit einer Erhöhung der Niederschlagsmengen im Herbst bis zum Frühjahr gerechnet, wodurch die Grundwasserneubildung verstärkt wird. Gleichwohl können aufeinanderfolgende Jahre mit wenig Niederschlag zu einer Verknappung der Ressource Wasser führen. Vergangene Hitzesommer haben bereits gezeigt, dass hohe Temperaturen und geringe Niederschlagssummen auch auf das Grundwasser und die Quellen in der Stadt Warstein Einfluss nehmen. So ging der Überlauf der Quellen am Hillenberg beispielsweise im Jahr 2018 deutlich zurück, pendelte sich jedoch mit sinkenden Temperaturen und höheren Niederschlagssummen wieder auf ein gewohntes Maß ein. Versorgungsengpässe waren zu keinem Zeitpunkt gegeben (Westfalenpost, 2019). Für die ferne Zukunft (2071-2100) wird mit einer weiteren Verschiebung der Niederschlagsmengen in die kalten Monate (Herbst bis Frühjahr) gerechnet. Gleichzeitig ist jedoch mit steigenden Jahresmitteltemperaturen und häufigeren Hitzeextremereignissen ein steigender Wasserbedarf wahrscheinlich.

Im Bereich der Hillenbergquelle II und der Lörmecke-Quelle im Süden und Südosten des Ortsteils Warstein, werden teilweise sehr hohe Neubildungsraten von 600 – 700 mm pro Jahr beobachtet. Bei diesen Bereichen handelt es sich um Steinabbaugebiete. Stellenweise sind auch Bereiche der Grundwasserzehrung zu verzeichnen, die sich zumeist jedoch durch den Zufluss in nahe Fließgewässer begründen lassen (LANUK NRW, 2025).

Derzeit wird davon ausgegangen, dass auch zukünftig ein ausreichendes Wasserangebot zur Verfügung steht. Die Wasserbilanz des Warsteiner Massenkalkes ist aufgrund seiner komplexen geologischen Formationen und starken Zerklüftung jedoch schwer zu bilanzieren, sodass sich die Aussagen auf theoretische Ansätze und Annahmen begründen (Stadtwerke Warstein, 2018).

4.1.3 Betroffenheit der Stadt durch Starkregen und Hochwasser

Mit den Klimaänderungen steigt auch das Risiko für plötzliche und extreme Niederschlagsereignisse, sogenannte Starkregenereignisse. Durch die großen Regenmengen, die in kurzer Zeit fallen und in Drainagen, Entwässerungsgräben, Bachläufen oder Flüssen abgeleitet werden, steigt, neben dem Risiko von Sturzfluten vor Ort, zusätzlich das Risiko für resultierende Hochwasserereignisse an der Möhne und der Wäster/Wester stark an. Ein zusätzlicher Faktor, der die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Starkregen- und Hochwasserereignissen erhöht, stellt das veränderte Niederschlagsregime über die nächsten Jahre hinweg dar. Mit der Verlagerung höherer Niederschlagssummen in die Wintermonate, steigt das Risiko für Sturzfluten und Hochwasser. In Tallagen ist auf dieses Risiko ein besonderes Augenmerk zu legen.

Zur Abschätzung des Risikos für Überschwemmungen durch Hochwasser wird die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarte des MULNV und LANUV herangezogen. Da diese Kartenwerke jedoch nur ein erstes Bild auf Grundlage von Topografie, Flächennutzung etc. liefern können, ersetzen sie keine lokalspezifischen Analysen und können nur erste Hinweise auf mögliche Risiken liefern. Für die Bewertung der Betroffenheit durch Starkregen liegen der Stadt Warstein durch ihr Starkregenrisikomanagement entsprechende Kartenwerke vor, die lokalspezifische Betroffenheiten von Starkregenereignissen genauer beleuchten.

Zusätzlich liegen für den Kreis Soest auch die Ergebnisse des Projektes Evolving Regions vor, die eine weitere Abschätzung der Betroffenheiten durch Starkregen und Hochwasser zulassen.

Abbildung 4-2 zeigt die betroffenen Flächennutzungen für ein Hochwasserereignis mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit (HQ100) durch die Möhne und die Wäster/Wester. Vor allem der Stadtteil Warstein weist durch ein solches Ereignis höhere Risiken für die Überschwemmung von Wohn- und Gewerbeflächen auf, von denen über 100 Personen betroffen wären. In den zurückliegenden Jahren wurde die Wäster/Wester bereits in einer Vielzahl von Teilbereichen renaturiert einhergehend mit der Verbesserung des Hochwasserschutzes. Größere flächenmäßige Überschwemmungen betreffen fast ausschließlich landwirtschaftliche Flächen in Sichtigvor, Mülheim und Belecke.

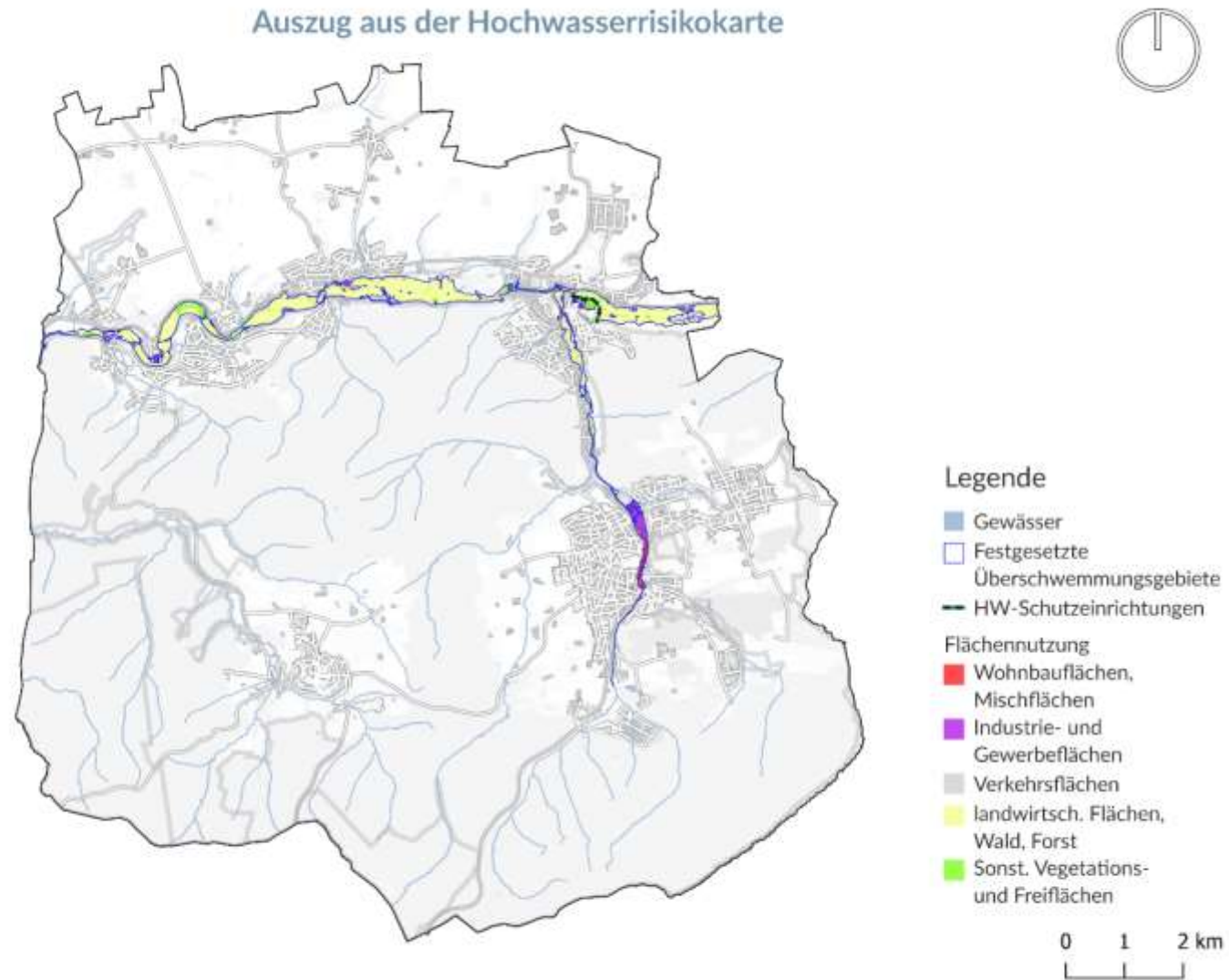


Abbildung 4-2: Auszug aus der Hochwasserrisikokarte. Potenziell durch Hochwasser betroffene Flächennutzungen (Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Hochwasserrisikokarte Land NRW, Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)).

Trotz der scheinbar geringeren betroffenen Siedlungsfläche, wären allein in Belecke etwa 80 Einwohner*innen betroffen. In Sichtigvor würden etwa 80 weitere Personen betroffen sein. Neben den Schäden an Wohngebäuden stellen diese Überschwemmungen auch ein Risiko für die betroffenen Personen selbst dar. Das überwiegende Maß an betroffenen landwirtschaftlichen Freiflächen geht zwar mit einem geringeren Risiko für Personen- und Gebäudeschäden in den betreffenden Bereichen einher, kann jedoch für erhebliche Schäden an den landwirtschaftlichen Kulturen führen. Zusätzlich erhöht sich auf diese Weise das Risiko für wasserbedingte Erosionsereignisse, was negative Konsequenzen sowohl für die Ackerflächen als auch die Gewässer selbst mitbringt.

Neben den Hochwasserereignissen mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit werden außerdem noch Einteilungen in Ereignisse mit einer hohen Wahrscheinlichkeit (HQ häufig) und einer geringen Wahrscheinlichkeit (HQ extrem) vorgenommen. Einzelne Wohngebäude und Siedlungsbereiche in Belecke, Warstein und Sichtigvor wären bereits bei einem HQ häufig durch Überflutungen betroffen. Ein extremes Ereignis würde entsprechend mehr Flächen und Gebäude betreffen und es wären etwa 400-500 Einwohner*innen durch Überschwemmungen an ihrem Wohnort betroffen.

Ein Großteil der landwirtschaftlichen Flächen weist eine sehr hohe Erosionsgefährdung auf. Sind die Flächen im Jahresverlauf lange Zeit frei von Vegetation, erhöht sich die Gefahr von Erosion durch Wind oder Wasser. Insbesondere dort, wo landwirtschaftlich genutzte Flächen eine hohe Geländeneigung aufweisen und Kulturen wie Mais oder Getreide angebaut werden, besteht eine reale Erosionsgefahr (LANUK, 2025).

Um das wild abfließende Oberflächenwasser kontrolliert zu sammeln wurden bereits Erosionsschutzstreifen in Kooperation mit der Landwirtschaft umgesetzt. Hangabflüsse werden im Bereich der B55 in Drainagen erfasst und abgeleitet. Die durch das Ingenieurbüro Fischer Team erarbeiteten Kartenwerke zum Thema Starkregen und die durch den Geologischen Dienst NRW bereitgestellten Karten zur Erosionsgefährdung ermöglicht zukünftig die vorausschauende Planung entsprechender Maßnahmen zum Überflutungs- und Erosionsschutz.

Die Kanalinfrastuktur spielt eine wichtige Rolle bei der Untersuchung der Resilienz hinsichtlich Starkregenereignisse, da sie nicht nur den einen gewissen Schutz vor Überschwemmungen gewährleistet, sondern auch die Anpassungsfähigkeit urbaner Räume an veränderte klimatische Bedingungen fördert. Ein historisch gewachsenes Mischwasserkanalsystem, das sowohl Regenwasser als auch Abwasser transportiert, steht bei Starkregenereignissen vor mehreren Herausforderungen. Bei starken Niederschlägen, die in der Vergangenheit alle fünf Jahre aufgetreten sind, kommt es zu einer Überlastung des Systems, was zum Rückstau im Kanal führt. Dies kann Abwasser in Haushalte und öffentliche Räume zurückdrücken und sowohl große Schäden als auch gesundheitliche Probleme verursachen. Ist die Leistungsfähigkeit eines Mischwasserkanalsystems überschritten, wird Abwasser in nahe Fließgewässer abgeschlagen. Das unbehandelte Abwasser beeinträchtigt dabei die Wasserqualität des Fließgewässers im entsprechenden Maß. Insbesondere in langsam fließenden oder stehenden Gewässern können Mischwasserüberläufe zu Sauerstoffdefiziten und Fischsterben führen. Eine Überlastung der Kanäle belastet daneben auch die Infrastruktur, erhöht Wartungs- und Instandhaltungskosten und führt langfristig zu größeren Problemen. Der Klimawandel verstärkt diese Problematik durch häufigere und intensivere Regenereignisse, weshalb dies bei einer Neubewertung und Anpassung der urbanen Abwassersysteme zu berücksichtigen ist.

Trennwasserkanalsysteme leiten Regenwasser hingegen getrennt von Schmutzwasser ab, was eine effiziente Ableitung ermöglicht und die Kläranlagen entlastet.

Ein Großteil des Stadtgebietes der Stadt Warstein entwässert im Mischsystem (57,2 %), die restlichen Kanalanteile verteilen sich auf Regenwasserkanäle (21,9 %) und Schmutzwasserkanäle (20,8 %). Größere Trennsysteme finden sich unter anderem im Gewerbegebiet Enkerbruch sowie den Ortschaften Allagen und Waldhausen. Insgesamt beträgt die Länge der Entwässerungskanäle in der Stadt Warstein rund 288 km (Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH, 2023).

Die städtische Kanalinfrastruktur kann aufgrund des enormen kosten- und flächenmäßigen Aufwandes nicht vollumfänglich für Starkregenereignisse dimensioniert und ausgebaut werden. Zwar gibt es mehrere Mischwasserentlastungsanlagen aus Regenüberläufen und drei Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, jedoch fehlt beispielsweise auch an privaten Vorsorgemaßnahmen, etwa Rückstauklappen wodurch es im Fall intensiver Regenfälle bereits zu überfluteten Kellern gekommen ist.¹ Die Sensibilisierung und Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger ist daher eine wichtige Maßnahme, um Risiken aufzuzeigen und die Eigenvorsorge zu stärken.

Das Mischwassersystem wird zusätzlich durch einen hohen Fremdwasseranteil belastet (Experteninterview Stadt Warstein). Fremdwasser bezeichnet Wasser, das unkontrolliert in ein Kanalnetz eindringt, beispielsweise durch undichte Stellen oder privat eingeleitetes Regenwasser. Die ist insofern problematisch, da es die Kapazität der Abwassersysteme überlasten kann, zu Rückstau führt und die Kläranlagen überfordert, was die Effizienz der Abwasserbehandlung beeinträchtigt. Um das Kanalnetz zu entlasten ist es daher notwendig, Maßnahmen zu ergreifen, die das Regenwasservolumen im Kanalnetz der Stadt Warstein reduziert. Ziel sollte es daher sein, Regenwasser zurückzuhalten und langsam an das Kanalnetz abzugeben oder zu versickern.

4.1.4 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten

- › Durchgeführtes Starkregenrisikomanagement
- › Handlungskonzept Starkregen (Starkregenrisikomanagement)
- › Verlinkung der Starkregengefahrenhinweiskarte für NRW auf der Webseite der Stadt
- › Durchgeführte Flächenentsiegelungen (s. Maßnahmenliste Runder Tisch)
- › Installation von separaten Niederschlagswasserkanälen und Förderung von Zisternen (s. Maßnahmenliste Runder Tisch)
- › Geplante Prüfung zur Umsetzung des Schwammstadtkonzeptes in städtischen Teilbereichen
- › Umsetzung des Schwammwald-Prinzips im städtischen Forst
- › Forschungsprojekt Evolving Regions
- › Geplante Entsiegelung am ehemaligen oberen Schulhof der früheren Liobaschule
- › Renaturierung der Gewässer:
 - Wäster in Warstein im Bereich: TIPTOP / Kläranlage / Jungeblodt / Haus Kupferhammer / Bullerteich / Am Josefswäldchen / Neuer Standort der Feuerwehr / alter Standort der Feuerwehr
 - Wester in Beleck im Bereich kleine Wester zwischen Paul-Gerhardt-Straße und Stüttingsmühle
 - Kleine Dümecke in Beleck
 - Möhne im gesamten "Möhnetal" der Stadt Warstein
 - Bermecke in Hirschberg
- › Teil des Netzwerkes Hochwasser und Überflutungsschutz der Kommunalagentur
- › Die Stadtwerke Warstein verbessern das Wassermanagement und etablieren ein digitales Messsystem für Wasserzähler

¹ Die Stadt Warstein bietet im Zuge des Genehmigungsverfahrens (Kanalanschluss) Beratungsbesuche an, um eine Einschätzung möglicher Maßnahmen zu geben.

4.1.5 Ergebnisse

Stärken	Schwächen
› Bereits heute viele renaturierte Abschnitte entlang der Fließgewässer und gute Gewässerstruktur › Starkregenrisikomanagement bereits erarbeitet › Vergleichsweise geringe flächige Überschwemmungen (geringe flächig Ausbreitung)	› Großer Anteil Mischwasserkanalisation › Topographische Lage fördert wild abfließenden Oberflächenabfluss › Starke Regenfälle können zur Überlastung des Kanalnetzes führen › Ausbaufähige Kommunikation mit Bürgerinnen und Bürgern › Teilweise wird „Volkaskomentalität“ gelebt
Chancen	Risiken
› Erste Erfahrungen mit Maßnahmen zur Regenbewirtschaftung › Bürgerberatung und Vor-Ort-Begehungen finden bereits statt › Stärkere Sensibilisierung der Bürgerschaft › Bei Neuerschließungen dezentrale Regenwasserbewirtschaftung berücksichtigen › Gute Kommunikation innerhalb der Verwaltung, Synergieeffekte werden genutzt	› Wohnbebauung innerhalb der überschwemmungsgefährdeten Bereiche (ca. 260 Personen) › Innerorts haben Fließgewässer keinen Raum, teilweise verrohrte Laufführung durch den Ort › Mischwasserkanalsystem erhöht die Gefahr von Rückstau › Fehlende Rückstauklappen im privaten Bereich ermöglichen Eindringen von Abwasser › Hoher Fremdwasseranteil im Kanalnetz

4.1.6 Handlungserfordernisse

- › Stärkere Integration von natürlichen Regenwasserrückhalte- und Versickerungsflächen im Stadtgebiet (sowohl öffentliche als auch private Flächen) zur Verringerung von Überflutungen und zur Förderung der Grundwasserneubildung, besonders zur Entlastung des Mischwassersystems
- › Kanalnetz weiter ertüchtigen
- › Maßnahmen zur dezentralen Regenbewirtschaftung müssen in der Planungsphase 0 mitgedacht werden
- › Finanzierungsansätze müssen identifiziert werden
- › Gefahren von Wassererosion reduzieren

4.2 Stadtplanung und Raumordnung

Die bereits heute spürbaren und künftig noch intensiver werdenden Klimaveränderungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Infrastruktur in der Stadt Warstein. Während die folgenden Handlungsfelder gezielt einzelne Bereiche innerhalb der Stadt betrachten, widmet sich das Handlungsfeld „Stadtplanung und Raumordnung“ eher übergeordnete Aufgaben zum Beispiel bei der Ausweisung von Baugebieten. Es hat zum Ziel, klimabedingte Betroffenheiten für die ganze Stadt Warstein aufzuzeigen, die zukünftig bei der Planung umfassend berücksichtigt werden sollen. Dieses Handlungsfeld zeichnet sich daher durch eine enge Vernetzung mit den weiteren hier genannten Bereichen aus und bietet vielfältige Ansätze für die Klimaanpassung.

Die kommunale Planung nimmt innerhalb der Stadtentwicklung eine wichtige Lenkungs- und Steuerungsfunktion ein. Durch die vorbereitende sowie die verbindliche Bauleitplanung stehen der Stadt wirkungsvolle Instrumente zur Verfügung, um Maßnahmen zur Klimaanpassung aktiv zu integrieren und umzusetzen. Über ihre zentrale Rolle in der Steuerung von Bodennutzung und Stadtentwicklung trägt die kommunale Planung maßgeblich zur Sicherung der Lebensqualität in Warstein bei.

Zur Visualisierung der Ursachen-Wirkungs-Beziehungen zwischen den klimatischen Veränderungen und den Auswirkungen, wurde für jedes der Handlungsfelder eine sog. Klima-Wirkungskette erstellt. Durch die Methode können Zusammenhänge und Konflikte übersichtlich dargestellt werden. Klima-Wirkungsketten dienen dazu, zu verstehen, auf welche Weise sich verändernde Klimabedingungen ein System beeinflussen.



Abbildung 4-3: Wirkungskette Stadtentwicklung & kommunale Planung (Eigene Darstellung)

4.2.1 Flächennutzung und Planung

Flächenversiegelung ist ein wesentlicher Faktor für die Entstehung von Wärmeinseln und verhindert das Eindringen von Wasser in den Boden. Dies führt dazu, dass Regenwasser ungehindert abfließt und Überschwemmungen begünstigt werden. Versiegelte Oberflächen speichern mehr Wärme und geben diese langsam an die Umgebung ab, was vor allem nachts zu höheren Temperaturen führt. Gleichzeitig geht die Versiegelung oft mit einem Verlust an Vegetation einher, die durch Schatten und Transpiration zur natürlichen Kühlung beiträgt.

Auf der Grundlage von Satellitendaten wurde der Versiegelungsgrad im Stadtgebiet von Warstein ermittelt. Abbildung 4-4 zeigt, dass insbesondere die Innenstadt einen hohen Versiegelungsgrad aufweist. Innerhalb der Ortskerne ist die Bebauungsdichte am höchsten, was sich sowohl in der Geschossigkeit als auch in der Überbauung der Grundstücksflächen widerspiegelt. Im Gegensatz dazu ist die Bebauungsdichte in den ländlich geprägten Bereichen des Stadtgebiets geringer. In diesen Gebieten ist die Abhängigkeit von der Kaltluftversorgung nicht mehr so stark ausgeprägt, da die reduzierte Dichte und die offene Flächenstruktur zu einer verbesserten Luftzirkulation beitragen.

Insgesamt wird Warstein durch Kaltluftströme, die in den umgebenden Mittelgebirgen und auf den Hochflächen entstehen, mit frischer und kühler Luft versorgt. Wälder, Hochflächen und Täler des Sauerlandes sowie die Nähe zu Wasserläufen sind entscheidend für die nächtliche Kaltluftentstehung und -verteilung in der Region.

Im Fokus der Abbildung 4-6 steht die Bedeutung des Kaltluftvolumenstroms sowie des Luftaustausches in der Stadt Warstein. Dabei befindet sich u. a. entlang der Bundesstraße B55 und in dem westlichen Bereich, der überwiegend in einem Tal liegt, eine Kaltluftschneise. Dieser Kaltluftstrom spielt eine wesentliche Rolle für das Stadtzentrum von Warstein, da der Luftaustausch zur Abkühlung der Temperatur und zur Verbesserung der Luftqualität beiträgt. Zudem zeigt sich, dass vor allem die Grünflächen rund um den Ortsteil Warstein sowie die zusammenhängenden Grünflächen im nördlichen Stadtgebiet, die ein Kaltluftvolumen zwischen 1.500 und 2.700 m³/s aufweisen, eine besonders hohe Bedeutung für die Kaltluftversorgung haben.

Im Rahmen der Klimaanalyse der Tagsituation in der Stadt Warstein wurde die thermische Belastung anhand des sog. PET-Wertes² ermittelt. Bei der Auswertung der Ergebnisse wird zwischen Freiflächen und bebauten Siedlungsbereichen sowie zwischen verschiedenen Intensitätsstufen der Hitzebelastung differenziert. Im Stadtgebiet von Warstein zeigen sich dabei Unterschiede in der Wärmebelastung. Die Abweichungen zwischen dicht bebauten Quartieren (u. a. im Ortsteil Warstein) und weniger besiedelten Randbereichen sind jedoch tagsüber weniger stark ausgeprägt.

Laut den Ergebnissen der Bürgerumfrage sind im Stadtgebiet Warstein verschiedene Erholungsorte vorhanden. Besonders geschätzt wird das Gebiet an der Möhne, das der Bürgerschaft eine Abkühlung bietet. Auch die angrenzenden Waldgebiete sind beliebte Ziele, da die Temperaturen dort als „einige Grad kühler“ wahrgenommen werden. In der Innenstadt von Warstein gelten vereinzelte Bereiche mit Sitzgelegenheiten und schattenspendenden Bäumen an heißen Tagen als angenehm. Weiterhin wird die Nähe zum Wildpark häufig als attraktiver Aufenthaltsort an warmen Tagen erwähnt.

Die Bürgerinnen und Bürger haben angeregt, die Innenstadt durch eine intensivere Begrünung zu beleben. Dazu zählen die Schaffung zusätzlicher Grünflächen und die Pflanzung neuer Bäume, die helfen sollen, die Temperaturen zu senken und die Entwässerung bei Starkregenereignissen zu verbessern. Eine gezielte Pflanzung von Bäumen entlang der Straßen sowie das Schließen von bestehenden Baumlücken wurden ebenfalls vorgeschlagen.

² Die physiologisch äquivalente Temperatur (Physiological Equivalent Temperature, PET) beschreibt das thermische Empfinden bei wechselnden Umgebungsbedingungen

Diese könnten durch Begrünung und Reduzierung der Parkfläche in grüne Rückzugszonen mit Sitzgelegenheiten umgewandelt werden. Die Schaffung attraktiver Aufenthaltsplätze mit Grünflächen und Sitzmöglichkeiten wurde ebenfalls als wünschenswert erachtet. Darüber hinaus wurde der Hinweis gegeben, mehr beschattete Sitzmöglichkeiten entlang der renaturierten Wester zu schaffen und die Spielplätze mit Schattennetzen auszustatten, um einen Hitzeschutz für die Kinder zu gewährleisten und die Aufenthaltsqualität für Familien zu erhöhen.

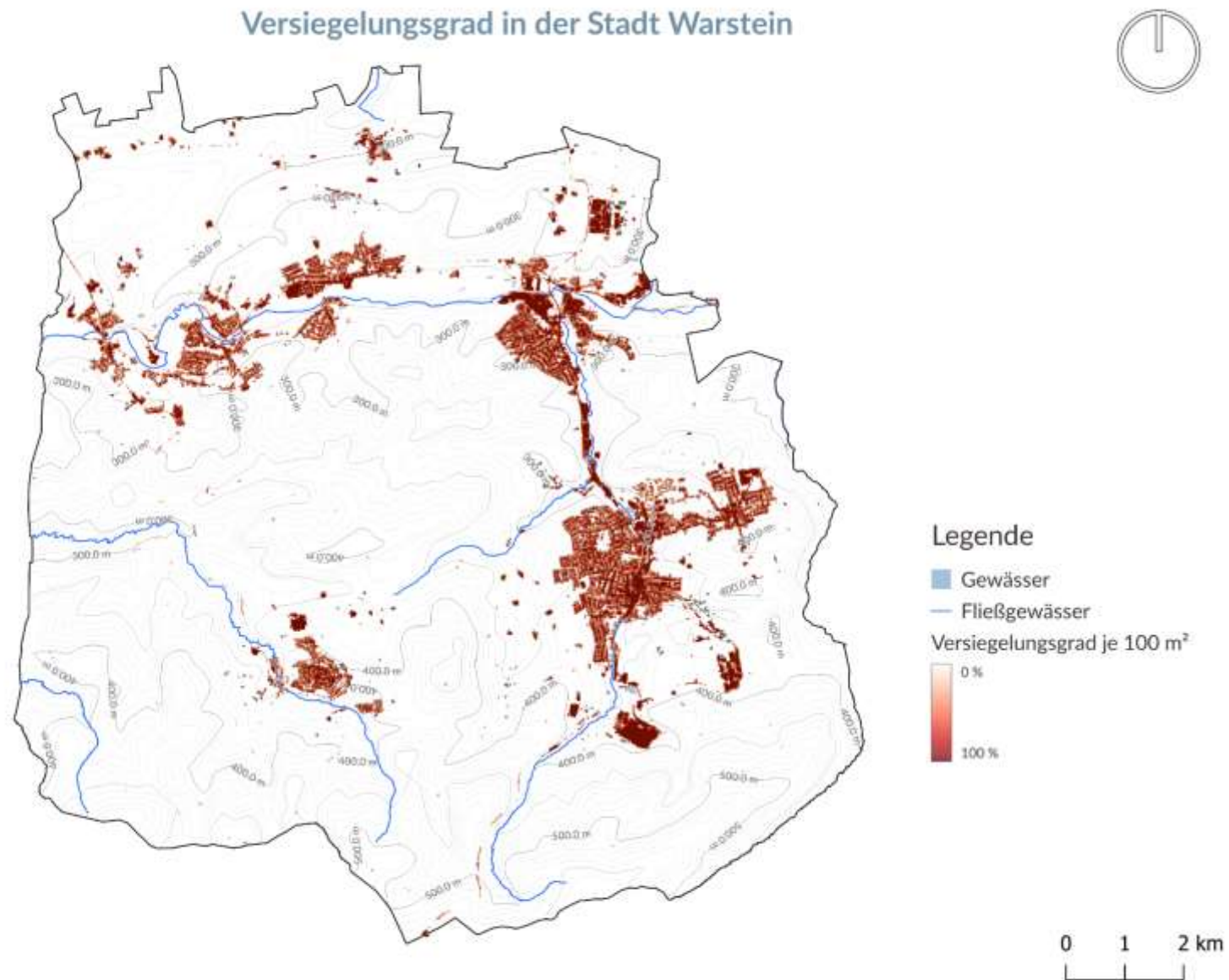


Abbildung 4-4: Versiegelung im Stadtgebiet Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Copernicus, Landsat-8)

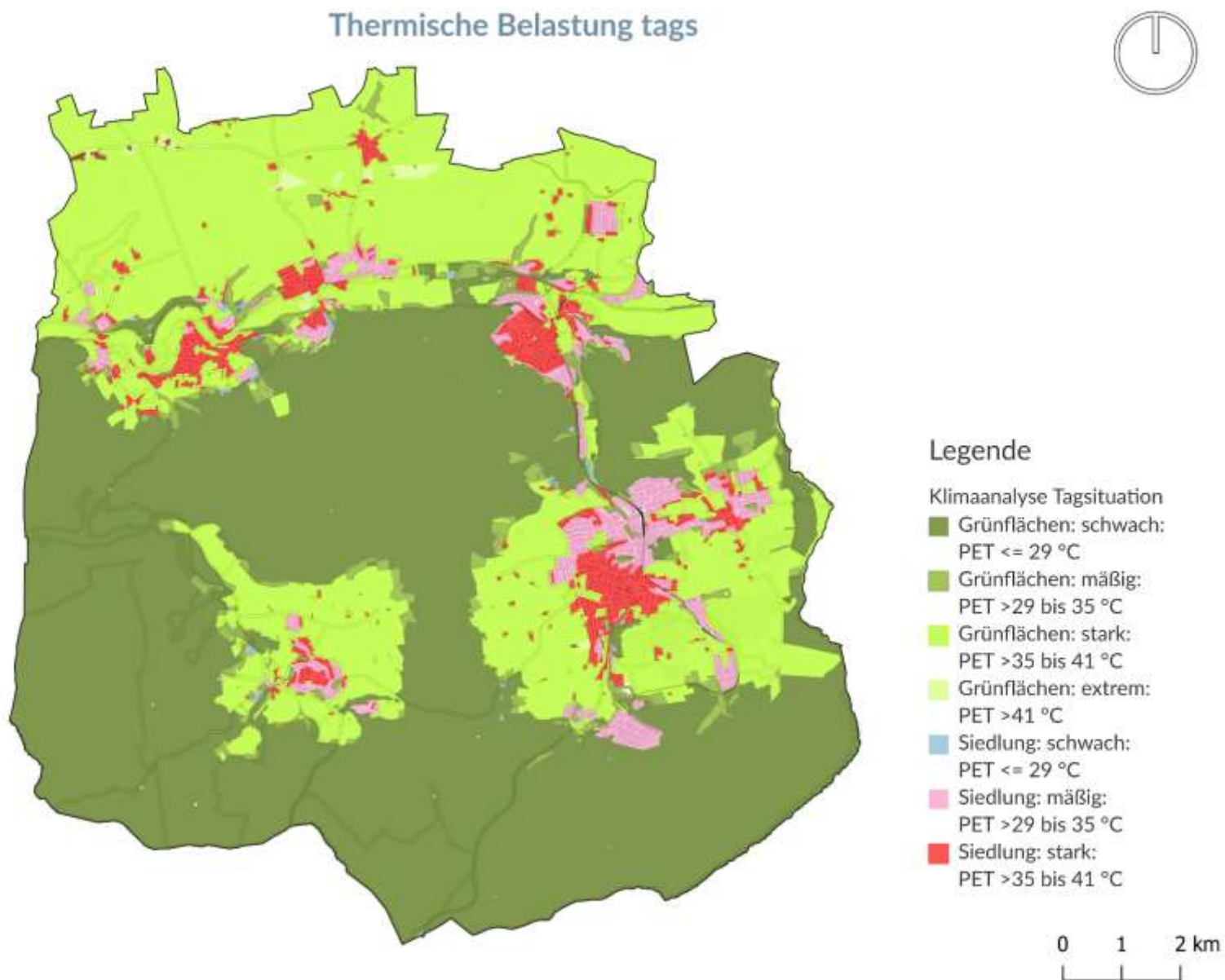


Abbildung 4-5: Klimaanalyse Tagsituation (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

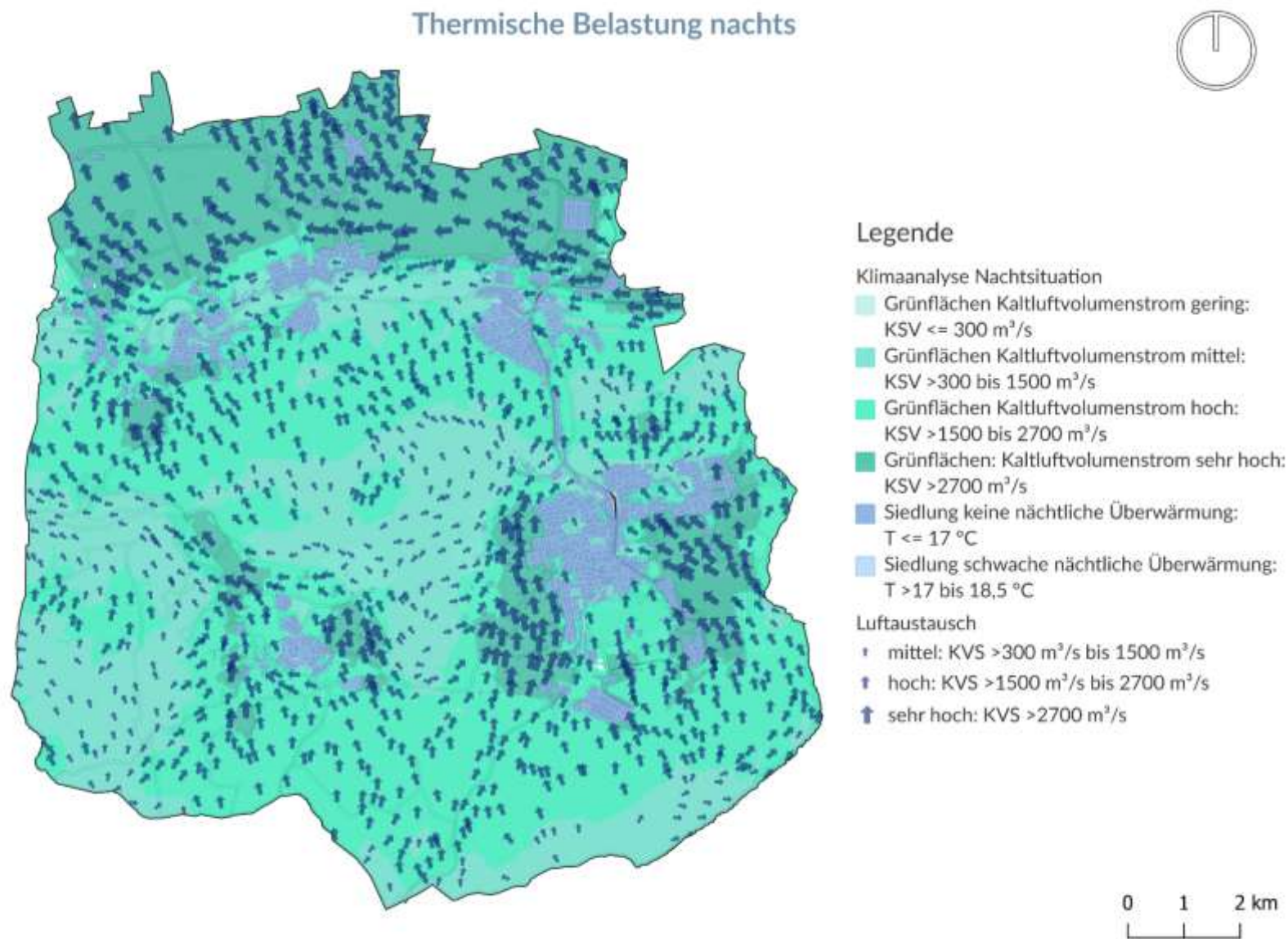


Abbildung 4-6: Kaltluftvolumenstrom und Luftaustausch (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Die Stadt Warstein verfolgt bereits eine Innenentwicklungsstrategie, um u. a. den Flächenverbrauch zu reduzieren und bereits erschlossene Bereiche für die Stadt attraktiver umzugestalten.

Ein zentrales Beispiel ist das Projekt „waester wohnen warstein“, das im Rahmen der Regionale 2025 durchgeführt wird. Hierbei handelt es sich um eine Initiative zur nachhaltigen Stadtentwicklung und Regionalförderung, die darauf abzielt, Projekte von besonderem strukturellem Nutzen zu unterstützen.

Durch den Abriss des alten Feuerwehrgerätehauses in Warstein wird die Fläche für neue Wohnbebauung freigegeben, wodurch die Stadt eine innerstädtische Fläche wieder nutzbar macht. Geplant ist ein neues Quartier, das 15 Wohneinheiten umfasst und zusätzlich über einen Quartierstreffpunkt verfügen soll, um soziale Interaktion und gemeinschaftliche Aktivitäten zu fördern.

Das neue Wohnquartier liegt in unmittelbarer Nähe zur Wäster, wo es zuletzt im Jahr 2007 zu Hochwasserereignissen gekommen ist. Zur Prävention und zum Schutz zukünftiger Bewohner hat die Stadt ein Ingenieurbüro in die Planungen mit einbezogen, um konkrete Hochwasserschutzmaßnahmen in die Planung zu integrieren.

Daraus ergaben sich unterschiedliche Vorsorgemaßnahmen, wie z. B. die Festlegung der Erdgeschossfußbodenhöhe auf ein Hochwasser-HQ100-Niveau, mit einer zusätzlichen Reserve von ca. 20 %. Das bedeutet, dass das Erdgeschoss ausreichend hoch angelegt wird, um das Risiko eines Hochwasserschadens signifikant zu reduzieren. Zusätzlich sind Tiefgaragen in diesem Bereich untersagt, um bei einem Hochwasserereignis Schäden zu vermeiden.

Ein weiteres Beispiel für die Nachnutzung brachliegender Flächen in Warstein ist eine frühere Industriebrache, welche in Kooperation mit einem Investor für Wohnzwecke umgewandelt wird. Auch das ehemalige Steinbruchgelände (Risse-Gelände) ist ein weiteres großes Brachgelände mit 6,7 Hektar im innerstädtischen Bereich, welches ebenfalls zur u. a. Wohnbebauung umfunktioniert wird. Die Nachnutzung des Geländes ist ebenfalls ein Beispiel dafür, um großen Flächen im Innenstadtbereich umzugestalten.

Die Bürgerumfrage in Warstein ergab, dass die Frage „Welche Maßnahmen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel begrüßen Sie in der Stadt Warstein?“ die höchste Zustimmung durch 45 Personen in der Antwortoption „Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Stadt- und Regionalplanung (u. a. Reduzierung von Flächenverbrauch)“ erhielt. An zweiter Stelle wurde mit 41 Nennungen die Antwort „Festlegung verbindlicher Vorgaben in der Bauleitplanung“ genannt.

Diese Ergebnisse verdeutlichen auch ein starkes Interesse der Bürgerschaft aus der Stadt Warstein, Klimaanpassungsstrategien fest in die Stadtentwicklung zu integrieren und nachhaltige Planungsansätze verbindlich zu verankern.

In der Bauleitplanung werden aktuell Hinweise zur zusätzlichen Speicherung von Niederschlagswasser und der positiven Veränderung des Mikroklimas durch die Verwendung von wasserdurchlässigen Bodenalternativen wie wasserdurchlässiges Pflaster, Schotterrasen oder Dachbegrünung gegeben. Außerdem sollen Niederschlagswasserspeicher und Retentionsbecken geschaffen werden. Durch neue Dach- und Fassadenbegrünung sowie Baumpflanzungen sollen Flächen beschattet und gleichzeitig die Temperatur gesenkt werden (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).

In den vorhandenen Bebauungsplänen gibt es derzeit jedoch kaum Festsetzungen zur Begrünung von Dächern und Fassaden. Einzelne Vorgaben existieren insbesondere zur Bepflanzung von Grundstücken, z. B. zur Anzahl der zu pflanzende Bäume. Durch diese Ansätze soll ein Grundmaß an Begrünung gewährleistet werden, was u. a. zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen kann. Eine mögliche Erweiterung der Klimaanpassung in der Bauleitplanung könnte durch die Einführung einer Checkliste zur Klimaanpassung erfolgen. Diese Checkliste könnte der Stadt Warstein als Leitfaden dienen, um Aspekte der Klimaanpassung künftig stärker in der Planung (insb. §9 BauGB) zu berücksichtigen und systematisch in Bauprojekte zu integrieren.

Ein zentraler Aspekt bei der Planung neuer Bauvorhaben in Warstein ist seit vielen Jahren das Management des Oberflächenwassers. Bereits bei der Auswahl geeigneter Flächen wird die Regenwasserbewirtschaftung berücksichtigt, um Überschwemmungsrisiken frühzeitig zu minimieren. Zu diesem Zweck wird der Fachbereich Abwasserbetrieb früh in die Planungen eingebunden, um notwendige Prüfungen und Anpassungen vorzunehmen. Nach Abschluss dieser Vorabstimmungen übernimmt der Fachbereich Stadtentwicklung die detaillierte Planung des Neubaugebiets.

Zukünftig ist es wichtig, dass diese Vorgehensweise konsequent beibehalten wird und die Erkenntnisse aus dem Projekt zum Starkregenrisikomanagement einfließen. Diese Ergebnisse können helfen, weitere Risiken durch Starkregen zu identifizieren und die Planung noch gezielter auf extreme Wetterereignisse auszurichten. Durch die Nutzung der Projektergebnisse kann die Stadt Warstein ihre Strategien für das Regenwassermanagement optimieren und Neubaugebiete so gestalten, dass sie langfristig widerstandsfähiger gegenüber den Folgen des Klimawandels sind.

Ein weiteres Instrument der Stadt Warstein zur Förderung von Klimaanpassungsmaßnahmen könnte im Verkauf städtischer Grundstücke liegen. Auch wenn lediglich ca. 10 % der Grundstücksflächen im Eigentum der Stadt sind, könnten klimaangepasste Vorgaben in die Kaufverträge integriert werden. Dies könnte beispielsweise die Gestaltung von Grünflächen, die Nutzung wasserdurchlässiger Materialien oder bestimmte Baumbepflanzungen umfassen, um die Resilienz des Stadtgebiets zu stärken.

Neben der strategischen Planung ist es auch entscheidend, den Bestand in der Stadt Warstein umzubauen und gegenüber den Folgen des Klimawandels anzupassen. Der Großteil der Straßen in Warstein wurde in den 60er/70er Jahren ohne Wasserführung gebaut. Die häufigsten Schäden in der Vergangenheit waren vereinzelte Unterspülungen von Bankettstreifen infolge von Starkregen. Die Stadt Warstein aktualisiert ihr Straßen- und Wegekonzept alle zwei Jahre, wobei die nächste Fortschreibung für 2025 geplant ist. In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken wurde eine Prioritätenliste erstellt, die sich auf den technischen Zustand der Straßen konzentriert. Bei der Neuaufstellung des Plans werden zunehmend Aspekte wie Wasserführung, Hitzeschutz und erhöhte Bepflanzung berücksichtigt. Eine wichtige Maßnahme sollte demzufolge die zukünftige Einbeziehung von Kriterien zur Klimaanpassung sein.

4.2.2 Bauen und Wohnen

In der Stadt Warstein existieren insgesamt 8.135 Gebäude mit Wohnraum. Von diesen Gebäuden wurden insgesamt 60,5 % vor dem Jahr 1978 errichtet (Statistisches Bundesamt, 2022). Da die Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 stattfand, ist davon auszugehen, dass ein großer Anteil dieser Gebäude ein hohes Sanierungspotenzial aufweist.

Der Klimawandel kann sich besonders negativ auf Gebäude mit einem schlechten Sanierungszustand auswirken. Diese Gebäude sind i. d. R. weniger effizient in der Regulierung von Temperatur und Feuchtigkeit, was zu einer erhöhten Vulnerabilität gegenüber extremen Wetterbedingungen führt.

Aufgrund der steigenden Temperaturen können sich die Gebäude auch in der Stadt Warstein stark aufheizen, wenn sie weniger effektiv isoliert und nicht oder nur unzureichend klimatisiert sind. Dies kann nicht nur den Wohnkomfort der Bürgerschaft beeinträchtigen, sondern auch zu gesundheitlichen Risiken durch Hitzestress führen.

Darüber hinaus sind Gebäude mit schlechtem Sanierungszustand oft anfälliger für Feuchtigkeitseindringen, was zu Schimmelbildung und anderen Feuchtigkeitsschäden führen kann. Bei extremen Wetterereignissen wie Starkregen oder Stürmen besteht auch ein erhöhtes Risiko für strukturelle Schäden.

Insgesamt können die Gebäude mit einem schlechten Sanierungszustand daher sowohl finanzielle als auch gesundheitliche Risiken für die Bürgerschaft in der Stadt Warstein darstellen.

Die Umfrageergebnisse der Online-Befragung zeigen, dass viele Bewohnerinnen und Bewohner bereits Maßnahmen in ihrem Umfeld umgesetzt haben. Am häufigsten wurde die Nutzung von Regentonnen

oder Zisternen zur Gartenbewässerung genannt (77 Personen), gefolgt von Maßnahmen zur Gebäudedämmung (55 Personen) und der Begrünung von Vorgärten (48 Personen).

Im Stadtgebiet sind, neben vielen begrünten Gartenanlagen, auch Steingärten zu finden. Steingärten wirken sich negativ auf das lokale Mikroklima und die Artenvielfalt aus. Sie tragen zur Erwärmung bei, da Steine Wärme speichern und die nächtliche Abkühlung verringern. Zudem bieten sie wenig Lebensraum für Insekten und andere kleine Tiere, was die biologische Vielfalt mindert. Auch die Wasserversickerung wird durch die versiegelten Flächen erschwert.

Laut der städtischen Verwaltung wird es weiterhin notwendig sein, die Bevölkerung der Stadt Warstein aktiv für eine klimafreundliche Gestaltung ihrer Vorgärten zu sensibilisieren. Ein zentrales Instrument dafür könnte die gezielte Informationsbereitstellung durch die Stadt darstellen. Ein Flyer könnte beispielsweise das Bewusstsein für die Vorteile von Begrünungsmaßnahmen stärken und praktische Hinweise zur Umsetzung bieten. Solche Maßnahmen sollen private Grundstückseigentümer motivieren, ihre Bauweise und Gartengestaltung klimafreundlich anzupassen, um so das städtische Mikroklima zu verbessern und gleichzeitig den Regenwasserrückhalt zu fördern.

4.2.3 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten

- › Durchführung Projekt "Evolving Regions" mit Klimaanpassungsmaßnahmen für den Kreis Soest im Jahr 2021 (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).
- › Die Starkregengefahrenhinweiskarte liefert erste Hinweise zu Gefahrenbereichen bei Starkregenereignissen. Darüber hinaus ist die Stadt Warstein einem bestehenden Netzwerk zum Thema „Hochwasser und Überflutungsschutz“ der Kommunalagentur beigetreten, um sich hinsichtlich Erfahrungen und angedachter Vorgehensweisen auszutauschen.
- › Im Anschluss an das Starkregenrisikomanagement wurde eine Risikoanalyse anhand der vorliegenden Gefahrenkarten erstellt und ein Handlungskonzept aufgestellt. (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).
- › Es wurden ca. 22.000 m² intensiv gepflegte Rasenflächen in ökologisch wertvolle Blühwiesen umgewandelt. Städtische Flächen sollen naturfreundlich genutzt werden
- › Bildung Arbeitskreis "Stadtgrün", um sich mit dem Thema Entwicklung und Unterhaltung der Baumstandorte und sonstigen Grünflächen im Siedlungsbereich zu befassen und diese zu optimieren.
- › Um z. B. die Akzeptanz von Straßenbäumen zu erhöhen, werden in den Herbstmonaten kostenfreie Laubboxen aufgestellt.
- › Im Bereich des neuen Radwegs Beleckes werden insektenfreundliche LED-Leuchten eingesetzt. Darüber hinaus findet eine weitere sukzessive Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED statt (bereits 90 % umgesetzt) und es wird eine Halbnachtschaltung genutzt.
- › Außerdem wird eine insektenschonende Methode zur Unkrautbekämpfung in der Unterhaltungsarbeit eingesetzt. (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023)
- › Extensiv genutzte Grünflächen wie Randstreifen sollen innerorts seltener gemäht werden.
- › Um eine Müllverteilung in der Umwelt zu reduzieren, gibt es bereits zusätzliche Abfalleimer und Aschenbecher, die häufiger entleert werden (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).

4.2.4 Ergebnisse

Stärken	Schwächen
› Hohe Walddichte, die u.a. Hitze-Effekte abmildert › Kaltluftvolumenstrom zentrale Funktion für das Mikroklima (insb. im dicht besiedelten Ortsteil Warstein) › Bedeutender Anteil an hochwertigen Landschaftsräumen, darunter Schutzgebiete und Biotopverbundflächen › Aktives Baulückenmanagement und umgesetzte Großprojekte zur Innenentwicklung › Verstärktes Regenwassermanagement in Planungsprozesse/ entwickeltes Starkregenrisikomanagement › Erfolgreiches Projekt mit Bürgerschaft: Neubau des Radweges im Ortsteil Belecke, beinhaltete die Pflanzung von Obstbäumen zur Förderung des städtischen Grün › Nord-südliche Bachtäler, mit wichtiger Bedeutung im Biotopverbund › Umwandlung städtischer Grünflächen zu Blühwiesen › Bereits erfolgte Mahnahmen an öffentlichen Gebäuden (u. a. sommerlicher Wärmeschutz an Kita Niederbergheim und Sekundarschule › Arbeitskreis "Stadtgrün" › Viele durchgrünte Wohngebiete	› Zunehmender Anpassungsbedarfe bei Planung, Bau und Sanierung öffentlicher, sozialer und kritischer Infrastrukturen › Insgesamt 60,5 % der Gebäude mit Wohnraum sind vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet --> hohes Sanierungspotenzial › Häufig fehlende Akzeptanz gegenüber Straßenbäumen durch die Bürgerschaft › teilweise geringes Bewusstsein im Hinblick auf die Gestaltung von Vorgärten (insb. Steingärten) › Durch die Landschaft mit vielen Höhenunterschieden erhöht sich das Risiko für beschleunigten Oberflächenabfluss und das Erosionsrisiko bei Starkregenereignissen › Potenziell ansteigende Leerstände von Wohngebäuden durch demografischen Wandel › Steigender Anteil älterer Hauseigentümer bzw. sensibler Bevölkerungsgruppen gegenüber Klimaveränderungen › Bereits festgestellte Trockenheit und Hitzestress in den Grünstrukturen des Stadtgebiets
Chancen	Risiken
› Verstärkte Vorgaben zur Klimaanpassung in Bebauungsplänen und Kaufverträgen durch die Stadt Warstein › Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen im Rahmen der Fortschreibung des Straßen- und Wegekzeptes im Jahr 2025 › Der Klimawandel eröffnet der Stadt die Chance, nachhaltige Infrastrukturen zu schaffen, die sowohl die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner erhöhen als auch die Attraktivität als Wohn- und Wirtschaftsstandort steigern › Wohnungseigentümer können durch Anpassungsmaßnahmen den Wert ihrer Immobilien sichern oder sogar steigern › Im Rahmen der Umgestaltung Ortsdurchfahrt B55 (Hauptstraße des Ortsteils Warstein)	› Topografische Gegebenheiten und historisch gewachsene Siedlungsstrukturen entlang der Flüsse › Klimabedingte Veränderungen wirken sich auf die Lebensqualität der Menschen und die Attraktivität der Stadt aus › Extreme Wetterbedingungen führen zu einer erhöhten Belastung und zum Absterben von Stadtbäumen und anderen Grünstrukturen › Veränderungen im Niederschlagsmuster können in stark versiegelten bebauten Gebieten zu einer erhöhten Bodenverdichtung führen

könnte im bislang versiegelten Bereich Flächen begrünt werden

4.2.5 Handlungserfordernisse

- › Sensibilisierung der Bevölkerung für die Bedeutung von Bäumen
- › Integration klimaangepasster Vorgaben in Grundstücksverkäufe
- › Systematische Vorgehensweise Klimaanpassung in der Bauleitplanung (u. a. Anwendung eines Kataloges mit Festsetzungsmöglichkeiten im Bereich der Klimaanpassung)
- › Weiterhin konsequente Anwendung der Starkregenrisikomanagement-Strategien (insb. Erkenntnisse aus bisherigen Projekten einfließen lassen)
- › Weiterhin verstärkte Berücksichtigung von Wasserführung und erhöhter Bepflanzung in der Straßenplanung
- › Einbeziehung von Kriterien zur Klimaanpassung in die Fortschreibung des Straßen- und Wegekonzeptes
- › Informationsbereitstellung naturnaher Garten und Vermeidung von Steingärten
- › Analyse der Entsiegelungspotentiale
- › Informationsbereitstellung Möglichkeiten Objektschutz
- › Renaturierung ehemaliger Steinabbauf Flächen im Stadtgebiet (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018)

4.3 Menschliche Gesundheit

Der Klimawandel stellt eine zunehmende Bedrohung für die menschliche Gesundheit dar. Steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und häufigere Extremwetterereignisse wirken sich auf vielfältige Weise auf das menschliche Wohlbefinden aus. Von der Zunahme hitzebedingter Erkrankungen über die Ausbreitung von Infektionskrankheiten bis hin zu psychischen Belastungen durch Naturkatastrophen – die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit sind vielschichtig und treffen vor allem vulnerable Bevölkerungsgruppen besonders hart. Die konkreten Betroffenheiten der Stadt Warstein sind daher im Folgenden zu ermitteln, um für zukünftige Planungsprozesse Berücksichtigung zu finden.

Bei den vulnerablen Bevölkerungsgruppen handelt es sich um Personen, die eine besondere Anfälligkeit gegenüber den Klimaänderungen wie extremer Hitze aufweisen. Dies kann zum einen daran liegen, dass die Personen einer bestimmten Altersklasse (unter 3 oder über 65 Jahre) angehören, vorerkrankt sind oder auch aufgrund ihres Berufes oder sozialen Lage Extremwetterlagen stärker ausgesetzt sind.



Abbildung 4-7: Wirkungskette menschliche Gesundheit (Eigene Darstellung)

4.3.1 Betroffenheit sozialer Einrichtungen durch Hitze

In der Stadt Warstein werden insgesamt 16 Kindergärten und –tagesstätten betrieben. Zu den genannten Einrichtungen gehören vier anerkannte Familienzentren, die neben der regelmäßigen Betreuung der Kinder auch Angebote für Eltern und Kleinkinder ab einem Jahr anbieten.

Die Grundschulstandorte befinden sich in Warstein, Allagen, Belecke, Suttrop und Sichtigvor. Die beiden weiterführenden Schulen befinden sich im Ortsteil Warstein und in Belecke: das EuropaGymnasium Warstein und die Sekundarschule der Stadt Warstein in Belecke (zuvor Real- und Hauptschule Belecke). Auch die Förderschule Grimmeschule befindet sich im Ortsteil Warstein.

In Warstein werden zwei Krankenhaus- und Klinikeinrichtungen betrieben. Dabei handelt es sich um die Klinik Warstein des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe und das Krankenhaus Maria Hilf Warstein.

Insgesamt werden im Stadtgebiet vier Pflegeheime, zwei Einrichtungen der Tagespflege sowie verschiedene ambulante Pflege- und Betreuungsdienste betrieben. Beispielhaft ist das LWL-Pflegezentrum sowie das DRK Seniorenzentrum „Henry Dunant“ in Warstein und das Seniorenzentrum Möhnetal in Sichtigvor zu nennen (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

Da die genannten sozialen Einrichtungen typischerweise Orte sind, an denen sich viele Menschen aufhalten und/oder Anlaufstellen für vulnerable Bevölkerungsgruppen sind, sind diese Einrichtungen einer besonderen Betrachtung zu unterziehen. *Abbildung 4-8* zeigt die Betroffenheiten der sozialen Einrichtungen tagsüber durch Hitze. Weitere Informationen dazu sind der Hotspotanalyse Hitze zu entnehmen (vgl. Kapitel 4.6.1).

Die folgenden Einrichtungen befinden sich demnach in Bereichen, die tagsüber eine potenziell starke thermische Belastung aufweisen:

- ▶ Maria-Hilf-Krankenhaus Warstein
- ▶ Seniorenzentrum DRK Henry Dunant Warstein
- ▶ Kindergarten „Salzbörnchen“
- ▶ Grimmeschule
- ▶ Lioba-Schule
- ▶ Katholische Kita St. Petrus
- ▶ Sekundarschule
- ▶ Johannesschule
- ▶ Wohn- und Pflegeheim Haus Ob de Höh
- ▶ Katholische Kita St. Antonius
- ▶ Kinderbetreuungseinrichtung Nestwerkstatt
- ▶ Familienzentrum Rappelkiste
- ▶ Seniorenzentrum Möhnetal
- ▶ Familienzentrum Zachäus-Kindergarten
- ▶ Kita St. Pankratius
- ▶ Katholische Kita Heilig Kreuz
- ▶ Kindergarten Dornröschenweg
- ▶ Kindergarten Hirschberg

In einzelnen Schulen und Kindertagesstätten oder auch Geflüchtetenunterkünften kam es bereits zur erhöhten Hitzeentwicklung, weswegen an einigen dieser Einrichtungen Hitzeschutzmaßnahmen installiert wurden.

Tagsüber können in vielen Gebieten der Stadt an sommerlichen Strahlungstagen gefühlte Temperaturen von bis zu 41 °C erreicht werden (vgl. *Abbildung 4-8*). Durch die großen Anteile an Frei- und Waldflächen, die nächtliche Abkühlung und lockere Bebauung weist die Stadt Warstein zwar kein Risiko für eine zusätzliche nächtliche Überwärmung und damit für eine anhaltende Hitzebelastung auf (vgl. *Abbildung 4-6*),

nichtsdestotrotz sollte die partielle Hitzebelastung (auch ohne zusätzliche Belastung durch einen Hitzeeinseleffekt) nach Möglichkeit verringert werden. Da die Anzahl der Bürger und Bürgerinnen, die über 65 Jahre alt sind, zukünftig ansteigen wird (IT.NRW, 2023), wird sich auch der Anteil der vulnerablen Bevölkerungsgruppen in Warstein erhöhen. Neben den direkten gesundheitlichen Folgen von Hitze, wie deren Auswirkungen auf das menschliche Herz-Kreislaufsystem, die Atmung und den Bewegungsapparat (Winklmayr, et al., 2023), bergen heiße Tage bzw. Hitzeperioden noch andere Gefahren, die vulnerable Gruppen betreffen.

Ein weiterer Risikofaktor während längerer Hitzeperioden ist beispielsweise die soziale Isolation, die besonders ältere Menschen betrifft (Winklmayr, et al., 2023). Da sie bei hohen Außentemperaturen oft zu Hause bleiben, werden gesundheitsfördernde Aktivitäten und soziale Kontakte vernachlässigt, was ihr Wohlbefinden beeinträchtigen kann. Zudem sind alleinlebende ältere Menschen stärker gefährdet, da sie niemanden in ihrer unmittelbaren Umgebung haben, der während der Hitzezeiten auf sie achten könnte.

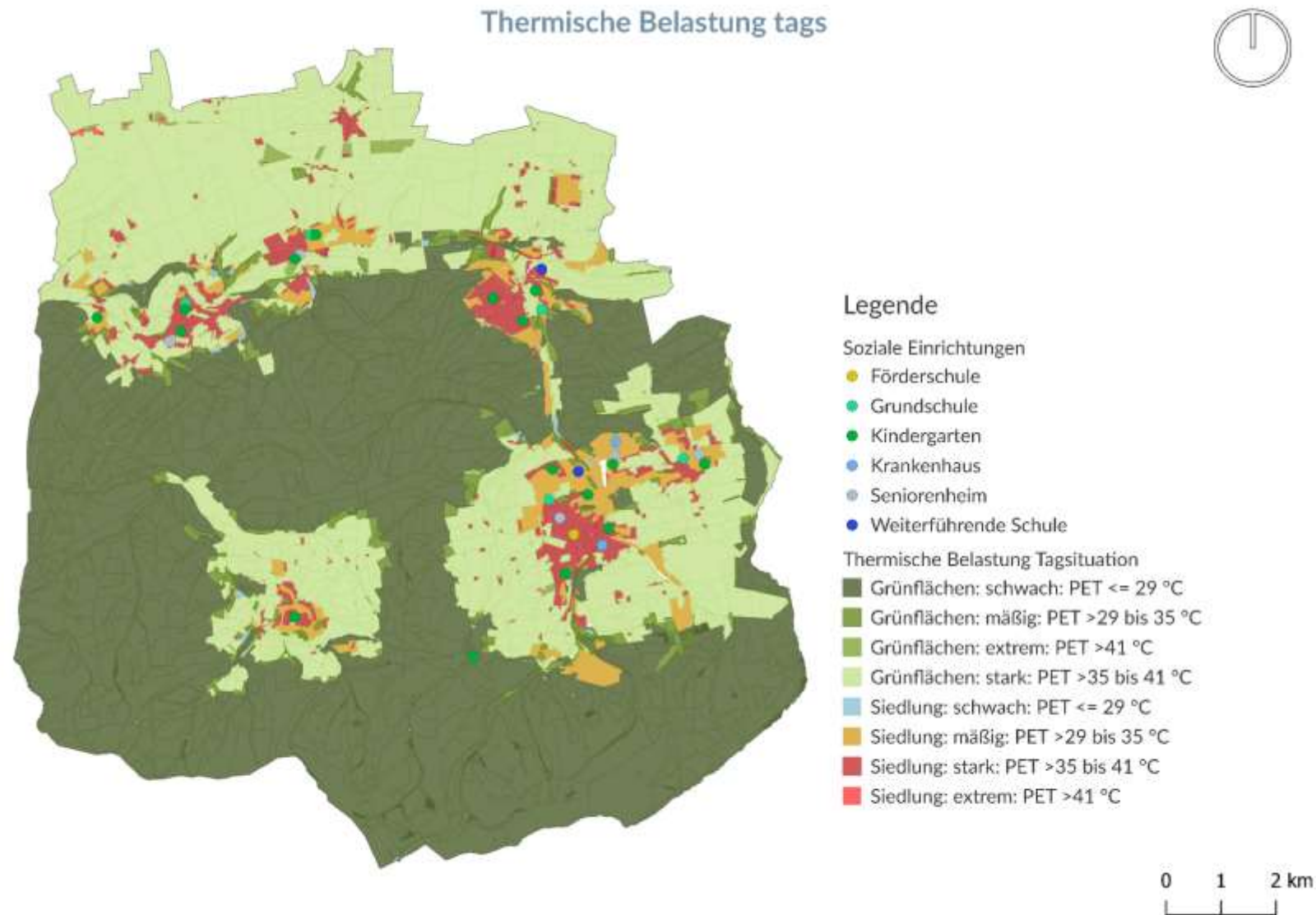


Abbildung 4-8: Thermische Belastung in sozialen Einrichtungen über Tag in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025) - (Berg, et al., 2022))

4.3.2 Gefahren durch Extremwetterereignisse

Da vulnerable Bevölkerungsgruppen auch eine höhere Anfälligkeit gegenüber den Folgen von Starkregen und Hochwasser aufweisen, sollten auch diese Wetterextreme betrachtet werden. Die konkreten Betroffenenheiten der Stadt durch beide Extremwetter wurde bereits in Kapitel 4.1.3 aufgegriffen. Im Hinblick auf die sozialen Einrichtungen und vulnerablen Gruppen soll an dieser Stelle das Risiko für die menschliche Gesundheit durch Extremwetter herausgearbeitet werden.

Durch die Wäster/Wester, die Möhne und die diversen kleineren Gewässer besitzt die Stadt Warstein ein hohes Risiko für Überschwemmungen durch Hochwasser. Die sozialen Einrichtungen der Stadt wären sowohl durch ein HQ100 als auch durch ein HQ500 nicht direkt betroffen. Lediglich die Sekundarschule am Pietrapaola-Platz weist durch ihre direkte Nähe zur Möhne eine potenzielle Überschwemmung rund um das Gebäude auf, der jedoch bereits durch einen Hochwasserschutzwall entgegengewirkt wurde. Die Betroffenenheiten durch Starkregen sind in Warstein durch ihre dezentrale Verteilung jedoch höher und erreichen in diesem Zuge auch diverse soziale Einrichtungen. Gebäude, die unmittelbar durch flächige Überschwemmungen im Zuge eines extremen Starkregenereignisses betroffen sein könnten sind folgende:

- ▶ Lioba-Grundschule
- ▶ Europa-Gymnasium Warstein
- ▶ Maria-Hilf-Krankenhaus Warstein
- ▶ LWL-Pflegezentrum Warstein
- ▶ Sekundarschule
- ▶ Grundschule St. Margaretha
- ▶ Kindergarten in Niederbergheim
- ▶ Kindergarten Sichtigvor

(BKG, 2021)

Neben den Schäden, die das Wasser an den Gebäuden und Außenanlagen anrichten kann, ist jedoch vordergründig das Risiko zu nennen, das für die menschliche Unversehrtheit besteht. Überschwemmungen können bereits bei geringen Wasserhöhen dafür sorgen, dass Menschen sich nicht mehr auf den Beinen halten können, vor allem, wenn die Überschwemmung mit hohen Fließgeschwindigkeiten einhergeht. In Extremfällen kann es hier zum Tod durch Ertrinken oder Verletzungen kommen. Des Weiteren besteht das Risiko, dass Menschen in Gebäuden oder Fahrzeugen eingeschlossen werden, da sich Türen und Fenster durch das umgebende Wasser nicht mehr öffnen lassen (Busch, et al., 2023).

Durch die Störung Kritischer Infrastrukturen können sich außerdem Engpässen bei der medizinischen Versorgung (z.B. Ausfall geplanter Behandlungen, Medikamentenmangel) ergeben. Des Weiteren kann die Blockade von Verkehrswegen durch Überschwemmungen die Erreichbarkeit einzelner Orte einschränken und somit auch die Versorgung in Notfällen behindern (Busch, et al., 2023). In Warstein weisen diverse Straßen und Fußwege potenzielle Überschwemmungen durch Starkregenereignisse auf. Stark betroffen wäre durch ein solches Ereignis der Kindergarten in Niederbergheim, der durch das umschließende Wasser in seiner Erreichbarkeit stark eingeschränkt wäre. Ähnliches gilt für den Kindergarten Salzhörnchen und dem Kindergarten Sichtigvor.

4.3.3 Weitere gesundheitliche Folgen des Klimawandels

Neben den direkten Folgen von Wetterextremen wie Hitze, Starkregen und Hochwasser gibt es noch weitere, meist indirekte Effekte, die Einfluss auf die menschliche Gesundheit nehmen und die Stadt Warstein in Zukunft betreffen könnten. Zum einen ist an dieser Stelle die Einwanderung und das Etablieren von neuen Krankheiten, Krankheitserregern und gesundheitsschädlichen Arten zu nennen. In Warstein gab es beispielsweise bereits einige Funde der Asiatischen Hornisse (LANUV NRW, 2024) – einer invasiven Art, die durch den Klimawandel begünstigt wird (BfN, 2023). Die Art ist zwar für den Menschen nicht gefährlicher als heimische Wespen oder Hornissen, zeigt aber stellvertretend für andere invasive Arten einen Trend auf, der die Etablierung von südlichen Arten, die durch mildere Winter profitieren, begünstigt. Durch eine Verlängerung der Allergiesaison, die mit der verlängerten Vegetationsperiode einhergeht, besteht bereits heute eine höhere Belastung bei betroffenen Menschen, die sich zukünftig wahrscheinlich noch verstärken wird (Bergmann, et al., 2023). In Warstein lag die Länge der Vegetationsperiode in der letzten Klimanormalperiode (1991-2020) ungefähr zwischen 230 und 260 Tagen und hat sich damit stellenweise bereits um 20 Tage verlängert (LANUV NRW, 2020). Für Arten, wie die Beifuß-Ambrosie, die starke allergische Reaktionen auslösen kann, kann dies als ein verstärkender Faktor wirken und die milderen Winter begünstigten bereits die Etablierung der Pflanze in NRW (Höflich, et al., 2016).

Neben den hinzukommenden Krankheitserregern und Arten nimmt mit den steigenden Temperaturen auch die Belastung durch UV-Strahlung zu. Zwar lässt sich die künftige Entwicklung der UV-Belastung noch nicht exakt prognostizieren, doch viele klimatische Faktoren, die sich im Zuge des Klimawandels verändern, haben direkten Einfluss auf die bodennahe UV-Strahlung. Laut der Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland wird das Risiko für UV-bedingte Gesundheitsschäden als mittel bis hoch eingestuft (Wolf, Ölmez, & Schönthaler, 2021). Abgesehen von klimabedingten Veränderungen der UV-Strahlung spielt auch das veränderte Verhalten der Menschen eine wichtige Rolle. Die Zunahme an warmen sommerlichen Tagen, bedingt auch das Verstärkte Aufhalten von Menschen im Freien, was die Exposition gegenüber UV-Strahlung und damit auch das Risiko von Gesundheitsschäden erhöhen könnte. Neben ihrem krebserregenden Potenzial kann UV-Strahlung auch Hauterkrankungen wie Neurodermitis verschlimmern (Baldermann, Laschewski, & Grooß, 2023) und die Konzentration bodennahen Ozons erhöhen, was wiederum zu Atembeschwerden und Entzündungsreaktionen in den Atemwegen führen kann (Umweltbundesamt, 2024). Ein weiterer gesundheitlicher Aspekt, der mit der erhöhten bodennahen Ozonkonzentration verknüpft ist, betrifft die allgemein erhöhte Belastung durch Luftschadstoffe. Die kann das Risiko für Herz-, Lungen- und Atemwegserkrankungen erhöhen. Vor allem Feinstaub (PM_{2,5} und PM₁₀) spielt hier eine Rolle. Durch eine geringere Luftzirkulation, die Entstehung von sekundären Aerosolen und das erhöhte Risiko für Vegetations- und Waldbrände, können sich die Konzentrationen von Feinstaub in der Luft erhöhen. In Warstein existiert eine Messtation, die die Werte für PM_{2,5} und PM₁₀ über das Jahr hinweg misst. Die Station befindet sich im Stadtteil Warstein und ist in der direkten Nähe zum umgebenden Gewerbe als „städtische Industrie-Station“ gekennzeichnet, weswegen die gemessenen Werte dort im Durchschnitt höher liegen können als an anderen Stationen. Die Durchschnittswerte für PM₁₀ lagen im Jahr 2023 bei 17 µg/m³. An 13 Tagen im Jahr wurde der Wert von 50 µg/m³ überschritten. Für PM_{2,5} wurde ein Mittelwert von 7,8 µg/m³ erfasst. Die Stadt Warstein befindet sich damit noch deutlich im Rahmen der zugelassenen Messwerte (für PM₁₀ darf der Jahresmittelwert nicht über 40 µg/m³ liegen und für PM_{2,5} nicht über 25 µg/m³) (Umweltbundesamt, 2024). Dennoch können die erhöhten Werte für die betroffenen Personen gesundheitliche Auswirkungen haben, wenn sie sich aufgrund von Temperaturerhöhung und Hitzeperioden weiter erhöhen bzw. an vielen aufeinanderfolgenden Tagen hohe Werte aufweisen, da diese auch bereits bei einer niedrigen Exposition auftreten können (Breitner-Busch, Mücke, Schneider, & Hertig, 2023).

4.3.4 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten

Die Stadt Warstein hat einen „Handlungsleitfaden bei extremer Hitze“, der für alle Beschäftigungsbereiche der Stadt Warstein gilt. Bei Lufttemperaturen über 26 °C sollen, bei über 30 °C müssen geeignete Getränke (z.B. Trinkwasser gemäß der Trinkwasserverordnung) bereitgestellt werden (Stadt Warstein - Der Bürgermeister - SG 10 - Organisation, 2017).

Die Arbeitsschutzrichtlinie verweist auf die Trinkwasserverordnung, nach der das Leitungswasser ausreichend ist, da es die Anforderungen der Verordnung erfüllt. In den Küchen und Gemeinschaftsräumen steht jederzeit Trinkwasser zur Verfügung. Anders verhält es sich bei Arbeitsplätzen im dauerhaften Außendienst (z. B. Kolonnen des Betriebshofes, Beschäftigte im Forst, etc.). Die Ausgabe von Mineralwasser in Flaschen ist eine freiwillige zusätzliche Maßnahme (ebd.).

Grundsätzlich sind zum Schutz der Beschäftigten gesundheitlich zuträgliche Temperatur sicherzustellen. Dafür sind bspw. Maßnahmen wie eine Flexibilisierung der Arbeitszeit, Gewährung zusätzlicher Kurzpausen und die Ermöglichung von kurzzeitiger Heimarbeit, neben der Versorgung mit Trinkwasser möglich. (ebd.)

Der Kreis Soest arbeitet im Rahmen der Projekte Evolving Regions und KlimaSicher daran, die Region widerstandsfähiger gegen Klimaveränderungen zu machen. Der KlimaSicher-Beratungsprozess unterstützt soziale Einrichtungen dabei, sich gegen Wetterextreme zu wappnen und ihre Funktionsfähigkeit zu sichern (Kreis Soest, 2023).

In Workshops und individuellen Beratungen vor Ort erhalten die Einrichtungen dafür Wissen zur Klimaanpassung und konkrete Maßnahmenempfehlungen. Experten aus verschiedenen Bereichen helfen dabei, einen Anpassungsplan zu erstellen, mit dem sich die Einrichtungen als „KlimaSicher in sozialen Einrichtungen“ zertifizieren lassen können. Der Prozess ist im Sommer 2024 abgeschlossen und weitere Beratungsangebote sind 2025 gestartet (Kreis Soest, 2023).

Das Rathaus der Stadt Warstein wurde energetisch saniert und das Flachdach begrünt. Die Fenster der Grundschule Lioba und der Sekundarschule Warstein wurden erneuert. Zudem wurden Sonnenschutzelemente angebracht. Bei der KiTa Hirschberg wurde die Fassade gedämmt und die Fenster ausgetauscht. Bei der KiTa Jahnstraße Sichtigvor ebenfalls und es wurde zusätzlich das Dach gedämmt. Auch bei der städtischen Turnhalle Beleck hat eine Dachdämmung stattgefunden und bei der städtischen Turnhalle Grundschule Sichtigvor eine energetische Sanierung (Außenfassade, Dach, Fenster und Haustechnik) (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).

Privathaushalte an der Hauptstraße können Fördermittel für Dach- und Fassadenbegrünungen bei der Stadt Warstein beantragen (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).

Zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität wurde 2024 die Umgestaltung des Marktplatzes mit angrenzendem Dr.-Segin-Platz im Ortsteil Warstein fertiggestellt. Große Pflanzgefäße, Spiel- und Sitzbereiche sowie ein Wasserspiel wurden eingerichtet. Das vor der Umgestaltung allgemein gestattete Befahren der Flächen sowie das Parken ist nur noch in Ausnahmefällen erlaubt.

Um die Akzeptanz von Straßenbäumen zu erhöhen, gibt es einen Arbeitskreis „Stadtgrün“. Unter anderem wurde dafür gesorgt, dass in den Herbstmonaten kostenfrei Laubboxen durch den Betriebshof an betroffenen Stellen aufgestellt werden (Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz, 2023).

Damit die Lärmbelastung an Verkehrsstraßen im Stadtgebiet reduziert wird, hat die Stadt Warstein gemäß den immissionsschutzrechtlichen Vorschriften einen Lärmaktionsplan erstellt, der im Jahr 2018 aktualisiert wurde. In den letzten Jahren wurden im Rahmen der Umsetzung dieses Plans verschiedene

straßenbauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung durchgeführt, beispielsweise in Mülheim und Sichtigvor entlang der B516. Dort wurden auch begleitende Radwege angelegt (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

4.3.5 Ergebnisse

Stärken	Schwächen
› Soziale Einrichtungen sind teilweise bereits mit Sonnenschutz oder anderen Anpassungen ausgestattet › Informationen zu den Risiken durch Hitze und deren Prävention sind bei Sachgebietsleitungen ausreichend bekannt › Hoher Anteil an Freiflächen und innerstädtische Beschattung	› Topografische Höhenunterschiede, die Überschwemmungen an einzelnen sozialen Einrichtungen begünstigen › Wenige Verbindungswege zwischen Stadtteilen (Betroffenheiten einzelner Straßen wirken stärker auf Versorgung)
Chancen	Risiken
› Beispielhafte Untersuchung der Lioba-Schule/ des Schwimmbades zur Betroffenheit durch Überschwemmung › Bestehender Hitzeschutzplan des Seniorenzentrums Henry Dunant könnte anderen Einrichtungen als Vorbild dienen	› Alle betroffenen Personen sollten erreicht/sensibilisiert werden: Ggf. schwierig bei Alleinlebenden oder mehrsprachige Sensibilisierung notwendig ist

4.3.6 Handlungserfordernisse

- › Entschärfung von Starkregenrisiken an sozialen Einrichtungen
- › Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für gesundheitliche Folgen von Hitze
- › Freihalten von Frischluftschneisen (insbes. in Bereichen mit potenziell höherer Schadstoffkonzentration (große Verkehrswege, Gewerbegebiete)

4.4 Land- und Forstwirtschaft

4.4.1 Unterkapitel: Wald und Forstwirtschaft

Die Folgen des Klimawandels für den Bereich der Forstwirtschaft sind insbesondere steigende Temperaturen, Dürre- und Hitzeperioden, geringere Niederschläge im Sommer, veränderte Niederschlagsverteilungen sowie häufigere Starkregenereignisse und Stürme. Sowohl die steigenden Temperaturen als auch die zunehmenden Extremereignisse wirken sich auf die Waldökosysteme aus, denn die veränderten Klimaparameter führen auch zu einer Veränderung der jeweiligen Standortbedingungen in Wäldern. Dies wiederum beeinflusst das Baumwachstum der Baumarten an ihren bisherigen Standorten, die sog. Standortdrift. Daraus ergibt sich oftmals eine Veränderung in der Konkurrenzkraft gegenüber anderen Baumarten. Trockenstress aufgrund weniger Sommerniederschläge und das dadurch beschleunigte Vorkommen von Insekten sowie die mit zunehmender Trockenheit im Sommer steigende Gefahr von Waldbränden erhöhen die Anfälligkeit von Bäumen. Klimaveränderungen beeinflussen demzufolge die Produktivität als auch die Vitalität von Wäldern.



Abbildung 4-9: Wirkungskette Forstwirtschaft (Eigene Darstellung)

Der südliche Bereich des Stadtgebiets, außerhalb der Siedlungsgebiete von Hirschberg, Warstein und Suttrop, wird fast vollständig forstwirtschaftlich genutzt. Große Flächen liegen im Naturpark Arnsberger Wald (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

Die drei Säulen der nachhaltigen und naturgemäßen Forstwirtschaft in Warstein sind Natur- und Artenschutz, Wirtschaft und Erholung, ergänzt durch eine vierte Säule: den Klimaschutz. Der Warsteiner Stadtwald dient nicht nur der Erholung sowie der Brennholzgewinnung. Er stellt auch den ansässigen und überregionalen Holzverarbeitern qualitativ hochwertige Holzsortimente nachhaltig zur Verfügung. Die Vermarktung von Wildbret sowie die jagdliche Nutzung der Flächen stellen einen wesentlichen Faktor zum Erreichen eines klimaresilienten Waldes dar und sind wichtige Einnahmequellen im städtischen Haushalt. Neben weiteren Ökosystemleistungen wie der Luftfiltrierung, der Retentionsleistung, der Wasserbildung, sowie der CO₂-Speicherung stellt der Wald der Stadt Warstein einen erheblichen Teil der Erhöhung der Lebensqualität der Region bei. Der Wald der Stadt Warstein beherbergt fast 30 verschiedene Baumarten. Die aktuellen Forstbetriebskarten stammen aus dem Jahr 2015 und führen unter anderem die Hauptbaumarten Fichte, Buche und Eiche sowie die Nebenbaumarten Kiefer, Douglasie, Lärche sowie weitere Begleitbaumarten in den städtischen Wäldern auf. Der Gesundheitszustand des Waldes entspricht dem Waldzustandsbericht des Bundes (Stadt Warstein, 2024). Neben weitreichenden Kalamitätsflächen der Fichtenaltbestände befinden sich noch große, zusammenhängende Laubmischwälder, die sich in einem sehr naturnahen Zustand befinden.

85 % der Teilnehmenden der Umfrage zur Erstellung des vorliegenden Klimaanpassungskonzeptes für die Stadt Warstein gaben an, dass der Wald bzw. die Forstwirtschaft in ihren Augen stark vom Klimawandel betroffen ist.

Nach mehreren Dürrejahre mit Borkenkäferbefall der Fichtenbestände sind die Wälder in der Stadt Warstein in einem dramatisch schlechten Zustand. Vor allem in den Sommern 2018 und 2019, die über einen langen Zeitraum mit Hitze und Trockenheit gezeichnet wurden, konnten Borkenkäfer bis zu vier Generationen entwickeln, während die Fichten kein Harz produzieren und sich nicht gegen die Borkenkäfer wehren konnten. Dadurch sind innerhalb weniger Wochen große Fichtenbestände teils komplett abgestorben. Die Landschaft ist seither oft nicht wiederzuerkennen, da teilweise großflächig gerodet werden musste, um zu versuchen der Borkenkäferkalamität Herr zu werden. Auch die Flächen rund um den Lörmecketurm sind hiervon betroffen (siehe Abbildung 4-10) (Stadt Warstein, 2024).



Abbildung 4-10: Das Fichtensterben um den Lörmecketurm (Stadt Warstein, 2024)

Auch die großen Stürme der letzten Jahre, allen voran Kyrill, haben den Bäumen der Stadt Warstein zugesetzt. Sturmschäden bedeuten aber auch immer eine Chance für den Neuaufbau des Waldes. Die „Kyrillflächen“ sind mittlerweile mit naturnahem Mischwald bewachsen, der aufgrund seiner heterogenen Durchmischung vielfältigen Arten als Lebensraum dienen kann und somit die Biodiversität und Bestandesstabilität stärkt. Darüber hinaus wird durch diese Maßnahme auch die Resilienz gegen Stürme und Schädlinge gestärkt (Stadt Warstein, 2024).

Die Stadt Warstein ist mit fast 5.000 Hektar Wald die zweitgrößte waldbesitzende Kommune NRW (Stadt Warstein, 2024). Die Wälder im Kreis Soest sind schon lange stark waldbrandgefährdet. Laut Schätzungen der Forstämter sind allein auf den von ihnen betreuten Flächen durch Windwurf und stehendes Totholz ca. 440.000 Festmeter, mit Schwerpunkt auf dem Warsteiner Raum, gefährdet. Außerdem sind ca. 1,2 Millionen Festmeter Fichte auf der betreuten und ca. 3 Mio. Festmeter auf der Gesamtwaldfläche betroffen. Die Verluste werden auf ca. 1,01 Millionen Festmeter der betreuten Waldfläche geschätzt (Kreisbrandmeister, 2021).

Ein aktuelles Thema ist die Windkraft im Wald. Bisherige Projekte sind ausschließlich in den angrenzenden Privatwäldern am Rennweg realisiert worden. Zurzeit werden strategische Überlegungen angestellt auf welche Weise und wo Windkraftanlagen im städtischen Wald umgesetzt werden könnten (Stadt Warstein, 2024).

Laut dem Waldzustandsbericht 2023 des Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, zeigt der Zustand der Wälder in Nordrhein-Westfalen alarmierende Trends: Nur 25 Prozent der Bäume weisen keine Kronenverlichtung auf, während 36 Prozent eine geringe und 39 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung zeigen. Der durchschnittliche Nadel- und Blattverlust bleibt auf dem hohen Niveau des Vorjahres. Seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1984, insbesondere seit den Dürreperioden ab 2018, verschlechtern sich die Vitalitätswerte der Bäume kontinuierlich. Besonders betroffen ist die Eiche, deren Zustand sich deutlich verschlechtert hat. Die Buche stagniert auf einem hohen Schadensniveau. Die Fichte zeigt zwar im zweiten Jahr in Folge eine Verbesserung, dies ist jedoch methodisch bedingt, da jüngere Bäume als Ersatz für abgestorbene Altbäume aufgenommen wurden. Die Kiefer verschlechtert sich leicht (Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2023).

Die Hitzeperioden der letzten Jahre haben zu Trockenschäden geführt. Es gab jedoch keinen Verlust an Waldflächen. Es wurde lediglich der immense Holzverlust verzeichnet. Durch vermehrtes Licht treten auch invasive sowie verdrängende Arten häufiger auf. Besonders gefährdete Bereiche sind die Kalamitätsflächen. Sie wachsen durch verdämmende Gräser (*Calamagrostis*), Brombeere und Adlerfarn zu, des Weiteren etablieren sich der Chinesische Riesenknöterich und das Japanische Springkraut. Waldbrände traten bisher nur im Privatwald auf (Stadt Warstein, 2024).

Die Borkenkäferkalamität an den Fichten lässt nach. Abhängig von der Höhenlage wurden zwei bis drei Generationen der Käfer gebildet. Der Hauptbefall in Nordrhein-Westfalen konzentriert sich nun auf die Hochlagen des Sauer- und Siegerlandes. In den Tieflagen sind die Fichtenbestände nahezu vollständig verschwunden. Die Menge des geschädigten Nadelholzes in Nordrhein-Westfalen beläuft sich auf etwa 1,9 Millionen Festmeter. Seit 2018 sind insgesamt 47 Millionen Festmeter angefallen, was etwa 60 Prozent des Fichtenvorrats ausmacht. Die durch die Kalamität seit 2018 entstandene Schadfläche beträgt rund 142.500 Hektar (Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2023).

Die folgende Karte zeigt die Kalamitätsflächen des Nadelwaldes in der Stadt Warstein.



Abbildung 4-11: Kalamitätskarte Nadelwald (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

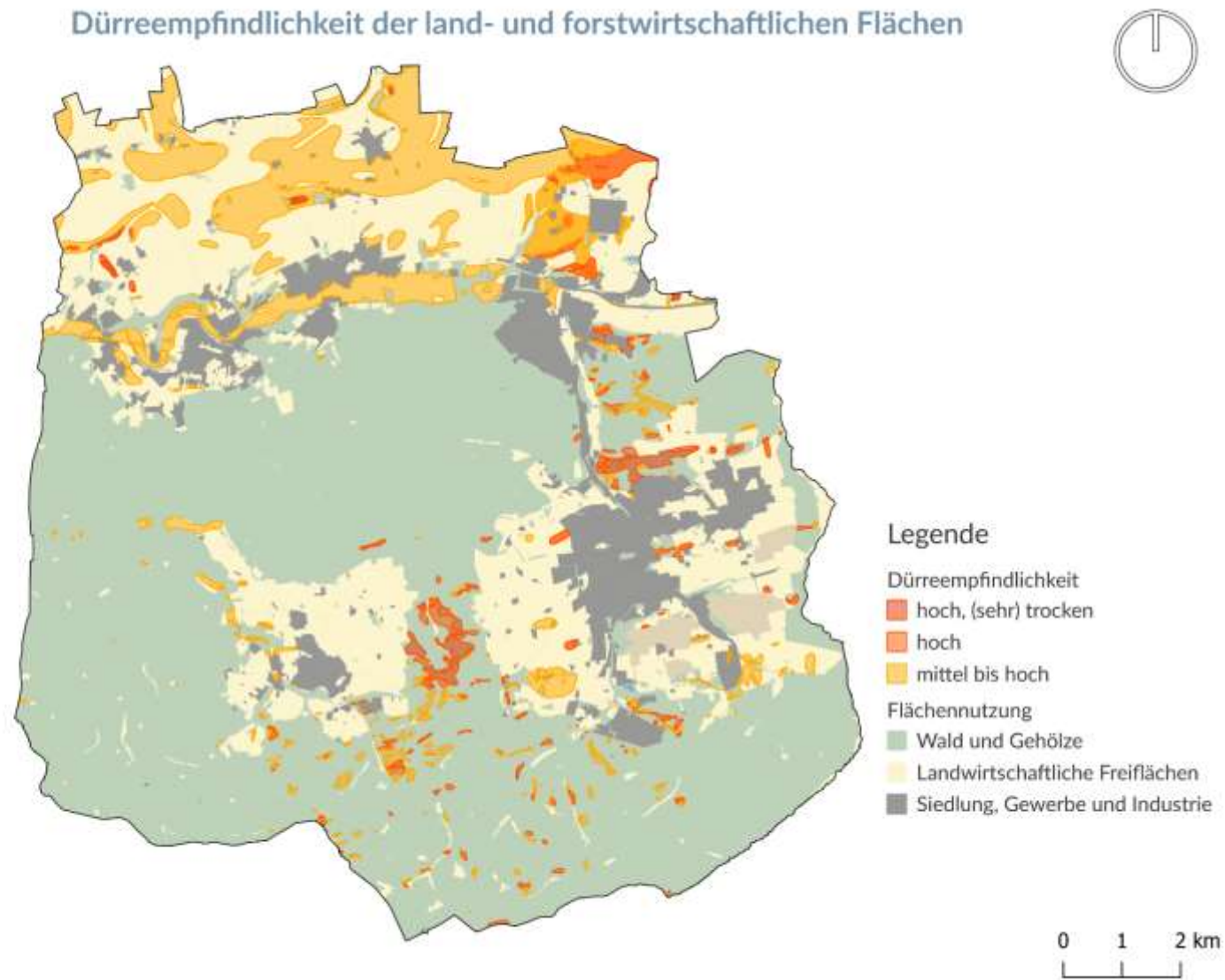


Abbildung 4-12: Dürreempfindlichkeit der land- und forstwirtschaftlichen Flächen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025))

Die vorherige Karte verdeutlicht, dass sowohl die forstwirtschaftlichen als auch die landwirtschaftlichen Flächen in der Stadt Warstein teilweise eine mittlere bis hohe oder sogar sehr hohe Dürreempfindlichkeit ausweisen. Daher wird im folgenden Unterkapitel das Thema Landwirtschaft näher beleuchtet.

4.4.2 Unterkapitel: Landwirtschaft

Landwirtschaft ist stark von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen, da sie eng mit der Funktionsfähigkeit natürlicher Systeme verbunden ist. Landwirtinnen und Landwirte sehen sich angesichts verschiedener Bewirtschaftungsweisen und Standorte einer Vielzahl von Herausforderungen gegenüber, die sich negativ auf die landwirtschaftliche Produktion und die wirtschaftliche Existenzgrundlage auswirken können. Zu den Hauptfolgen des Klimawandels zählen vermehrt extreme Wetterereignisse wie Dürren, Hitzewellen und Starkregenereignisse. Diese extremen Wetterbedingungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Ernteerträge und das Wohlergehen der Nutztiere.

Über 60 % der Teilnehmenden der Umfrage zur Erstellung des vorliegenden Klimaanpassungskonzeptes für die Stadt Warstein gaben an, dass die Landwirtschaft in ihren Augen stark vom Klimawandel betroffen ist.



Abbildung 4-13: Wirkungskette Landwirtschaft (Eigene Darstellung)

Der nördliche Teil des Stadtgebiets ist vorwiegend landwirtschaftlich geprägt. Die verbreiteten Lössböden, die für die Region Soester Börde typisch sind, bieten ideale Bedingungen für intensiven Ackerbau. Charakteristische Strukturen der Region sind beispielsweise die Höfe und landwirtschaftlichen Siedlungen auf dem Haarstrang, wie Echelnpöten, Westendorf oder Taubeneiche (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

In der Stadt Warstein gab es im Jahr 2020 insgesamt 75 landwirtschaftliche Betriebe, die Böden auf einer Gesamtfläche von 4276 ha nutzten. 60 von ihnen nutzten 2.939 ha Ackerland und 69 Dauergrünland sowie einer Dauerkultur. (© IT.NRW, Düsseldorf, 2024) 64 der landwirtschaftlichen Betriebe hielten Vieh, wovon 37 Betriebe Rinder hatten und 19 Schweine (© IT.NRW, Düsseldorf, 2024).

Tabelle 4-1: Landwirtschaftliche Bodennutzungsarten in der Stadt Warstein im Jahr 2020 (© IT.NRW, Düsseldorf, 2024)

Bodennutzungsart	ha
Getreide zur Körnergewinnung	1695
Weizen	797
Winterweizen (einschließlich Dinkel und Einkorn)	785
Roggen und Wintermenggetreide	35
Triticale	288
Gerste	514
Hafer	39
Körnermais/Corn-Cob-Mix	.
Anderes Getreide zur Körnergewinnung	-
Silomais/Grünmais	362
Kartoffeln	35
Zuckerrüben	73
Hülsenfrüchte	147
Winterraps	320

Ein Großteil der Landwirtschaftsbetriebe auf dem Stadtgebiet sind tierhaltende Betriebe, und von diesen betreiben über die Hälfte Rinderhaltung. Aufgrund der geringen Wurzeltiefe der Grünlandvegetation (Weidegras) kann es schnell zu Trockenschäden und der Gefährdung der örtlichen Grünfutterproduktion kommen. Um eine ausreichende Menge Futter vorzuhalten, wird von den Landwirtinnen und Landwirten häufig ein Futterjahr auf Vorrat angelegt. Nach mehreren aufeinanderfolgenden Dürre Jahren (2018 und 2019) kam es jedoch deutschlandweit zu einem Mangel an Raufutter. Für die Folgejahre musste entsprechend Futter zugekauft werden (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2023). Die nutztierhaltenden Betriebe sind während Hitzeperioden zudem durch den stark gestiegenen Wasserbedarf der Tiere betroffen.

Im Ackerbau können die Folgen des Klimawandels zu verstärktem abiotischem Stress bei Kulturpflanzen und damit zu einer Beeinträchtigung der Wachstums- und Entwicklungsprozesse führen. Liegen die Temperaturen über einen längeren Zeitraum außerhalb des optimalen Temperaturbereiches für das Pflanzenwachstum, kommt es zu Entwicklungsstörungen wie z. B. einer mangelnden Befruchtung oder der

reduzierten Ausbildung von Fruchtkörpern. Extremwetterereignisse können zudem große Schäden im Acker- und Gartenbau verursachen und haben enorme Auswirkungen auf die Erträge. Insbesondere bei Getreidekulturen (Anteil Getreide auf dem Stadtgebiet ca. 2.500 ha) können starke Regenfälle oder Hagel zu einem totalen Ernteverlust führen.

Auch die Kulturpflanzen des Gartenbaus sowie Kartoffeln (ca. 35 ha) sind teilweise sehr hitzeempfindlich. Bereits ab ca. 27 °C stellen Kartoffeln ihr Wachstum ein und zeigen erste Ertrags- und Qualitätseinbußen. Darüber hinaus müssen die Gartenbaukulturen vermehrt bewässert werden, was die Nutzungskonkurrenz bei verringerter Wasserverfügbarkeit verschärfen kann.

Neben den direkten Auswirkungen von Trockenheit, Hitze und Starkregenereignissen auf die Kulturpflanzen und Nutztiere beeinflussen diese auch die Bewirtschaftung der Betriebe. Sind die Ackerflächen im Jahresverlauf lange Zeit frei von Vegetation, erhöht sich die Gefahr von Erosion durch Wasser. Insbesondere dort, wo sich landwirtschaftlich genutzte Flächen auf Lösslehmböden befinden, eine hohe Geländeneigung vorherrscht und Reihenkulturen (wie Mais und Zuckerrüben) angebaut werden, besteht eine reale Erosionsgefahr (LANUV NRW, 2014).

Die stetige Temperatursteigerung im Jahresmittel führt zu einer Verlängerung der Vegetationszeit. Die Zeitpunkte für die Aussaat, als auch für die Ernte verschieben sich. Eine hohe Temperaturvariabilität im Herbst und im Winter beeinflusst die Aussaatbedingungen für Herbstkulturen wie Raps und wirkt sich dadurch auf die Erträge aus. Spätfröste stellen ein weiteres Risiko einer verfrühten Blüte beziehungsweise Einsaat dar. Bezüglich der Anfälligkeit gegenüber Schädlingen werden mit steigenden Temperaturen die tierischen Schaderreger an Bedeutung gewinnen, da deren Verbreitung von warmen Verhältnissen begünstigt wird.

Der Gutshof Warstein beherbergt neben der landwirtschaftlichen Produktion auch Teile des INI-Berufskollegs Lippstadt, wo unter anderem Bildungsgänge mit agrarwirtschaftlichem Schwerpunkt angeboten werden. Zudem ist der Hof ein zertifizierter Bioland-Betrieb. Die landtouristischen Potenziale, wie Ferienbauernhöfe, Übernachtungen, Freizeitangebote oder Hofladenvermarktung, sind von den landwirtschaftlichen Betrieben in der Region bisher kaum erschlossen worden (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

4.4.1 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten

Seit fast 30 Jahren betreibt die Stadt Warstein eine naturnahe Waldbewirtschaftung. Dazu zählen die naturnahe Pflege bestehender Laubwälder, die Erhöhung des Laubholzanteils und ein Schutzprogramm für "Buchenaltholzinseln". Außerdem wurde ein umfangreiches Wiederaufforstungsprogramm mit Laub- und Nadelhölzern umgesetzt. Um ein gesundes Waldklima zu fördern, setzt Warstein stark auf Naturverjüngung und strebt eine gute Altersmischung der Bäume an. Alte Fichtenwälder wurden bereits auf großer Fläche mit jungen Buchen sowie Weißtannen angereichert, um bei Sturm- oder Borkenkäferschäden eine Unterschicht im Bestand etabliert zu haben (Stadt Warstein, 2024).

Die Forstmitarbeiter vermeiden Kahlschläge und ernten in der Regel einzelstammweise. In die entstehenden Lücken samt sich bestenfalls Naturverjüngung an. Diese Maßnahmen zeigen positive Effekte: Im Jahr 2015 bestand der Wald der Stadt Warstein nur noch zu 51 Prozent aus Fichten, während es große Buchen und Eichenanteile gab (Stadt Warstein, 2024). Eine nächste Inventur im Stadtwald, die sog. Forsteinrichtung, wird nach der Wiederaufforstungsperiode stattfinden um den Status quo zu ermitteln.

Angesichts des Klimawandels ist es wichtig, die Genressourcen des Waldes mit Bäumen zu erweitern, die längere Hitze- und Trockenperioden überstehen können, wie die Weißtanne, die im Sauerland bereits seit einigen Jahrzehnten eine gute Vitalität sowie gutes Wachstum verspricht. Des Weiteren werden Rot-eichen, Küstentannen, Eßkastanien, Douglasien usw. in den Stadtwald etabliert. Circa 850.000 Bäume

wurden seit 2018 bereits gepflanzt, bestehend aus 17 Laubholzarten und 8 Nadelholzarten. Der Stadtwald allein speichert jährlich 46.000 Tonnen CO₂ (Stadt Warstein, 2024).

Seit 2002 ist der Forstbetrieb der Stadt Warstein in ökologischer, ökonomischer, und sozialer Hinsicht nachhaltig PEFC-zertifiziert. PEFC ist ein wichtiger Partner, der im Rahmen der Audits wertvolle Hinweise zur Verbesserung gibt sowie die Herkunft aus nachhaltiger Produktion gewährleistet. Die Produkte der Wälder der Stadt Warsteins tragen das Label „aus nachhaltiger Forstwirtschaft“ und dies wird über die Produktkettenzertifizierung bis zum Endverbrauchenden kommuniziert. Endverbraucher*innen können sicher sein, dass bei unseren Produkten die Arbeitsschutzbestimmungen eingehalten werden (Stadt Warstein, 2024).

Die Stadt Warstein trägt mit ihrem zertifizierten, naturnahen Wald überdurchschnittlich zum Natur- und Klimaschutz bei. Im Rahmen eines Wettbewerbs konnten sich Kommunen, die sich für nachhaltige Waldbewirtschaftung einsetzen und ihre Wälder seit langem nach PEFC-Standards bewirtschaften, als PEFC-Waldhauptstadt bewerben. Die Jury von PEFC Deutschland e.V. wählte Warstein auf den ersten Platz. Besonders beeindruckte die Jury die kontinuierliche Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit, durch die die Herausforderungen des Klimawandels für die regionalen Wälder der Bevölkerung nähergebracht werden. Zudem legt Warstein großen Wert auf die Nutzung von PEFC-zertifizierten Produkten und fordert in Ausschreibungen den Einsatz von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung (Stadt Warstein, 2024).

Als PEFC-Waldhauptstadt wird Warstein Partner des Waldlokals, um mit Spendengeldern die Wiederaufforstung des Waldes zu unterstützen. Dies soll in ganz Südwestfalen und zunächst direkt vor Ort geschehen. Seit Oktober 2021 wird am Lörmecketurm eine 5 Hektar große Fläche mit Hilfe vom Waldlokal aufgeforstet. Bisher sind nun 15 Hektar durch Waldlokal wiederaufgeforstet worden mit einer Anzahl von 25.000 Bäumen und im Jahr 2025 werden 16.000 Bäume folgen (Stadt Warstein, 2024).

Einen großen Schritt zum Waldumbau konnte auch durch Unterstützung der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald geleistet werden, die die Wiederaufforstung auf verschiedenen Flächen unterstützt. Im Jahr 2024 wird erstmalig Zerreiche im Warsteiner Stadtwald gepflanzt. Diese gilt als besonders geeignet für trockenere klimatische Verhältnisse.

Unter dem Motto „Wir pflanzen für das Klima“ fand eine große gemeinschaftliche Aufforstungsaktion statt (siehe *Abbildung 4-14*), organisiert vom Stadtmarketing Warstein und der Lokalzeitung Soester Anzeiger, mit Unterstützung der Waldschutzorganisation PEFC. Unter fachkundiger Anleitung des städtischen Forstamtes pflanzten die Bürger*innen die ersten von insgesamt 1.166 Bäumen. Die neu gepflanzten Vogelkirschen, Winterlinden, Stieleichen und Traubeneichen sollen auf einer Fläche, die im vergangenen Jahr durch Dürre, Stürme und den Borkenkäfer geschädigt wurde, in den kommenden Jahren einen klimastabilen Mischwald bilden. (Stadt Warstein, 2024)



Abbildung 4-14: Bürgerwald-Pflanzaktion am 7. März 2020 (Stadt Warstein, 2024)

Im Rahmen einer Sponsoringvereinbarung stellte die Heil- und Mineralquellen Germete GmbH der Stadt Warstein für die geplante Zusammenarbeit eine feste Summe von insgesamt 10.000 Euro für die Jahre 2021 und 2022 zur Verfügung. Zusätzlich wird der Betrag durch eine geplante Warburger Waldquell-Promotion-Aktion im Handel zugunsten des gemeinsamen Aufforstungsprojekts weiter aufgestockt (Stadt Warstein, 2024).

„Aktion Baum“ ist eine gemeinnützige Organisation, die sich seit 2020 aktiv für nachhaltige Lösungen zur Förderung gesunder Wälder und zur Bekämpfung des Klimawandels einsetzt. Das fünfköpfige Team um Gründer Lars Hermes verfolgt Wiederaufforstungsprojekte in ganz Deutschland und startete mit einem Pflanzgarten auf dem Gelände der Warsteiner Brauerei wobei die dort gewachsenen Eichensämlinge direkt wieder in den Stadtwald gesetzt werden konnten (Stadt Warstein, 2024).

Beim Pressetermin zur Einführung der Kooperation überreichte Warsteiner-Inhaberin Catharina Cramer dem Gründer der „Aktion Baum“, Lars Hermes, einen Scheck über 20.000 Euro als Startkapital sowie einen vier Hektar großen Pflanzgarten auf dem Brauereigelände. Dr. Thomas Schöne, Bürgermeister der Stadt Warstein, spendete das notwendige Saatgut für 640.000 Setzlinge (Stadt Warstein, 2024).

In den Ortsteilen Warstein, Hirschberg und Suttrop sind bereits standortangepasste Neuaufforstungen durchgeführt worden. Bald wird auch Belecke folgen. Aufmerksame Beobachter können je nach Ortsteil neu gepflanzte Esskastanien, Weißtannen, Douglasien, Stieleichen und Buchen entdecken, deren Blüte das Erscheinungsbild des Warsteiner Stadtgebiets in Zukunft bereichern wird. (Stadt Warstein, 2024) Dieses Projekt wurde durch die Bürgerstiftung der Stadt Warstein organisiert, die mit etlichen Spenden nun pro Stadtteil 2 Hektar Wald wiederaufforstete.

Ein Ratsbeschluss aus den 80er Jahren sieht die Schaffung eines Dauerwaldes durch Lichtsteuerung vor. Der Klimawandel bietet auch Chancen, wie die Einführung neuer Baumarten und die Erhöhung der Klimaresilienz sowie der Baumartenvielfalt. Die Biodiversität wird durch stehendes Totholz gefördert. Die Entwässerung von Mooren hat ebenfalls Einfluss auf die Biodiversität in den Wäldern Warsteins. Etwa 4 % der gesamten Waldfläche wird der Natur überlassen (Stadt Warstein, 2024).

Der Wasserkreislauf im Wald hat sich verändert, was sich in der Retentionsleistung und durch saure Nadelstreu zeigt. Seit vielen Jahrzehnten wird zum Schutz des Bodens die jährliche Waldkalkung durchgeführt, wobei eine klar definierte Menge an Magnesiumkalk durch eine Hubschrauberausbringung die übersäuerten Böden kompensiert. Um Trockenperioden zu überbrücken, werden Schwammwälder und Moorrenaturierungen sowie Sichermulden eingesetzt. Die Renaturierung der Moore wird zurzeit stark vorangetrieben, da es noch künstlich angelegte Drainagegräben gibt. Neben dem „Schwammwaldprojekt“ welches durch den Kreis Soest organisiert wird, sind bereits konkrete Einzelprojekte in der Abstimmungsphase. Zum Schutz vor Starkregen erfolgt eine gezielte Bepflanzung. Das Projekt Schwammwald für Extremwetter wird durch einen Förderantrag über den Kreis Soest (untere Naturschutzbehörde) unterstützt (Stadt Warstein , 2024).

Die tägliche Arbeit des SG Forst umfasst die Überwachung des Waldes und die forstliche Bewirtschaftung sowie den Waldumbau zu einem klimaresilienten Wald. Anpassungen an den Klimawandel erfolgen durch naturgemäße Aufforstung, die Schaffung von Dauer- und Schwammwäldern. Nicht städtische Flächen werden vom Landesbetrieb Wald und Holz (untere Forstbehörde) betreut (Stadt Warstein , 2024).

Der „Wald der Zukunft“ mit dem Ziel eines klimaresilienten Waldes wurde um das Jahr 2020 beschlossen. Vorgaben sind unter anderem ein bestimmter Anteil an Nadelholz und mindestens vier verschiedene Baumarten. Die Szenarien zwischen RCP 4.5 und RCP 8.5 werden berücksichtigt (Stadt Warstein , 2024). Zur Vorbereitung auf Waldbrände existiert ein Waldbrandkonzept des Kreises Soest, das Feuerlöschteile und Aufforstungsmaßnahmen umfasst (Kreisbrandmeister, 2021).

4.4.2 Ergebnisse

Stärken	Schwächen
› Land- und Forstwirtschaft prägt als Wirtschaftssektor durch nachhaltige Bewirtschaftung und Pflege wesentlich die regionaltypische Kulturlandschaft (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018) › Umfangreiches Engagement bei städtischen Waldflächen hinsichtlich Aufforstung und Waldverjüngung vorhanden › Projekt Schwammwald › Aufforstung mit klimaresilienten Arten › PEFC-Waldhauptstadt	› Große Betroffenheit durch massives Fichtensterben › Hoher Wasserbedarf durch Landwirtschaft › Zunehmende Nutzungskonkurrenz der Ressourcen Wasser und Fläche › Teilweise hohe Erosionsgefahr der landwirtschaftlichen Flächen durch Wasser › Wassertransport im Brandfall schwierig zu realisieren
Chancen	Risiken
› Erhöhung der Biodiversität und Klimaresilienz durch angepasste Strategien › Verlust von Monokulturen (Fichtenbestände) ermöglicht Anpflanzung anpassungsfähiger Mischkulturen › Begünstigung bestimmter Kulturarten durch höhere Temperaturen in Kombination mit ausreichender Wasserversorgung (z. B. Zuckerrübe) › Mildere Temperaturen im Winter können den Anbau völlig neuer Kulturen und Sorten ermöglichen	› Starkregenereignisse und Verschiebung des Niederschlags in die Wintermonate. Dadurch mehr Feuchtigkeit und Fäulniserscheinungen › Dürre und Trockenstressrisiko in der Land- und Forstwirtschaft durch ausbleibende Niederschläge in den Sommermonaten › Einige Ackerfrüchte, auf die sich landwirtschaftliche Betriebe derzeit spezialisiert haben, sind zukünftig vielleicht nicht mehr anbaufähig

4.4.3 Handlungserfordernisse

- Die vorhandenen Löschteiche auf den kommunalen Waldflächen der Stadt Warstein sind laut dem Wald- und Vegetationsbrandkonzept des Kreises Soest (Stand 2021) ausreichend, jedoch teilweise nicht mehr funktionsfähig. Aufgrund der starken Verlandung der Teiche ist eine dringende Instandsetzung erforderlich (Kreisbrandmeister, 2021)
- Anpassung des Wassermanagements zur Bekämpfung von Waldbränden und Bewässerung
- Feststellen sowie Entfernen von Totholz u. a. an Wohnbebauungen
- Die Beschaffung der notwendigen materiellen Ausrüstungen für die Einsatzkräfte muss ebenfalls erfolgen (Kreisbrandmeister, 2021)
- Fortführung des Waldumbaus, Waldflächen instand zu halten, aufforsten
- Moore renaturieren
- Steigerung der Biodiversität
- Angepasste Bodenbearbeitung auf erosionsgefährdeten und humusarmen Flächen
- Strategische Sortenwahl zur Anpassung an zunehmende Extremereignisse
- Humusanreicherung zur verbesserten Wasserspeicherung der Böden
- Zunehmende Verwendung sparsamer Bewässerungstechniken

- Umsetzungen im Rahmen von Kompensationsverpflichtungen hinsichtlich einer klimaresilienten Landschaft gestalten:
 - Wasserrückhalt steigern
 - Entsiegelung fördern
 - Kaltluftschneisen freihalten

4.5 Wirtschaft

4.5.1 Unterkapitel: Wirtschaft

Die prognostizierten Klimaänderungen und der Anstieg verschiedenster Güter und Produktionskapazitäten lassen zukünftig eine Zunahme der wetterbedingten Schäden und Prozessausfälle in Gewerbegebieten erwarten. Generell kann von einer Zunahme an Schäden aus unvorhersehbaren Extremwetterereignissen wie Sturm-, Hagel- und Überflutungsereignissen ausgegangen werden. Starke Niederschlagsereignisse können erhebliche Schäden hervorrufen. Aufgrund geringer Abflusskapazitäten durch einen hohen Versiegelungsgrad oder bestehende Abflusshindernisse kann das Wasser nicht schnell genug abfließen und dringt gegebenenfalls in Gebäude ein. Durch eine Zunahme von Hitzephasen kann es in Gewerbegebieten zu der Bildung von Hitzeinseln kommen. Die dadurch zunehmende Hitzebelastung kann die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit von Mitarbeitenden beeinträchtigen. Maschinen, Fahrzeuge und weitere technische Anlagen können darüber hinaus ebenfalls empfindlich auf Hitze reagieren, was zu Verzögerungen bis hin zum Ausfall von Arbeitsprozessen führen kann.



Abbildung 4-15: Wirkungskette Wirtschaft (Eigene Darstellung)

In der Stadt Warstein sind 20 Unternehmen ansässig, die jeweils mehr als 100 Mitarbeitende beschäftigen. Darunter befinden sich internationale Firmen wie Infineon Technologies AG und Infineon Bipolar, die gemeinsam etwa 2.550 Mitarbeitende am Standort Warstein-Belecke beschäftigen. Auch global bekannte Marken wie AEG und die Warsteiner Brauerei haben in Warstein ihren Sitz (Stadt Warstein, 2024).

Der Einzelhandelsumsatz der Unternehmen in der Stadt Warstein betrug im Jahr 2023 148,1 Mio. €. In der Stadt Warstein sind 10.493 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gemeldet (Stand 31.12.2023), wobei 55 % der Beschäftigten im produzierenden Gewerbe (zum Vergleich: NRW-Durchschnitt liegt bei 26 %) und etwa 65 % aller Beschäftigten in Industrie- und Gewerbebetrieben beschäftigt sind. Die Stadt Warstein verzeichnet mit einer Arbeitslosenquote von 4,8 % die niedrigste Rate im Kreis Soest (Stand Januar 2023) (Stadt Warstein, 2024).

Die Wirtschaft in der Stadt Warstein wird maßgeblich durch Unternehmen aus der Metallverarbeitung, Elektrotechnik sowie Kunststoff- und Gummiverarbeitung geprägt. Derzeit sind in Warstein 1.970 aktive Betriebe registriert. 11 der 15 größten Arbeitgeber stammen aus diesen Branchen, was die starke industrielle Ausrichtung des Standorts unterstreicht. Eine zentrale Rolle spielt die Warsteiner Brauerei, eines der größten Brauereiunternehmen Deutschlands. Zusätzlich gibt es in allen Ortsteilen zahlreiche kleine und mittelständische Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe, Handwerk, Handel und Dienstleistungen (Institut für Regionalmanagement GbR, 2018).

Tabelle 4-2: Gewerbegebiete in der Stadt Warstein (Stadt Warstein, 2024)

Gewerbegebiet	Anzahl Unternehmen/Mitarbeiter	Ortsteil
Belecke-West	ca. 6 Unternehmen mit insgesamt 3.000 Mitarbeitern	Belecke
Industriepark Warstein-Belecke	ca. 50 Unternehmen mit insgesamt 1.000 Mitarbeitern (Erweiterung geplant)	Belecke
Wiebusch	ca. 20 Unternehmen mit insgesamt 200 Mitarbeitern	Belecke
Kreggenbrink	ca. 10 Unternehmen mit insgesamt 250 Mitarbeitern	Suttrop
Enkerbruch	ca. 25 Unternehmen mit insgesamt 220 Mitarbeitern	Warstein
Warsteiner Brauerei	1 Unternehmen mit insgesamt 750 Mitarbeitern	Warstein
Zum Puddelhammer	ca. 8 Unternehmen mit insgesamt 100 Mitarbeitern	Warstein

Die Unternehmen in der Stadt Warstein sind teilweise auf weit entfernte Zulieferketten angewiesen und können aufgrund dessen sowohl durch lokale aber auch durch bundesweite oder internationale Extremereignisse in Ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt werden. Es besteht eine Abhängigkeit von Versorgungsnetzen wie Strom, Gas, Mobilfunk und Glasfaser. Die Anpassung an den Klimawandel erfolgt bislang auf Unternehmensebene, wobei baulicher Hitzeschutz eine wichtige Rolle spielt. Bei Neubauten wurden bereits vereinzelt Gründächer umgesetzt (Warstein, 2024).

Hinsichtlich der thermischen Betroffenheit liegt die Stadt Warstein – in einer stark waldgeprägten Mittelgebirgsregion – äußerst günstig. Die Topographie und die kleineren Siedlungsgebiete ermöglichen eine ausreichende Durchströmung mit im Außenbereich gebildeter Kaltluft. Eine nächtliche Abkühlung trägt auch dazu bei, dass Strukturen und Gebäude während längerer Hitzeperioden nicht zu stark aufheizen. Im Kontext der Arbeitssicherheit spielt jedoch die Aufheizung und thermische Belastung am Tag eine besonders wichtige Rolle. Die folgende Abbildung zeigt die Betroffenheit der Gewerbegebiete in der Stadt Warstein durch Hitzebelastung im Szenario eines ausgeprägten Klimawandels. Derzeit sind in diesen Gebieten keine signifikanten Hitzebelastungsbereiche festzustellen. Allerdings wird prognostiziert, dass die Hitzebelastung in der Stadt Warstein, insbesondere in den Gewerbeflächen, aufgrund des fort-

schreitenden Klimawandels zukünftig zunehmen wird. Laut der Klimanalyse des Projektes Evolving Regions werden die Hitzebelastungsbereiche insbesondere für die Gewerbegebiete in Belecke und in Allagen als mittel eingestuft.

Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Hitze - starker Klimawandel

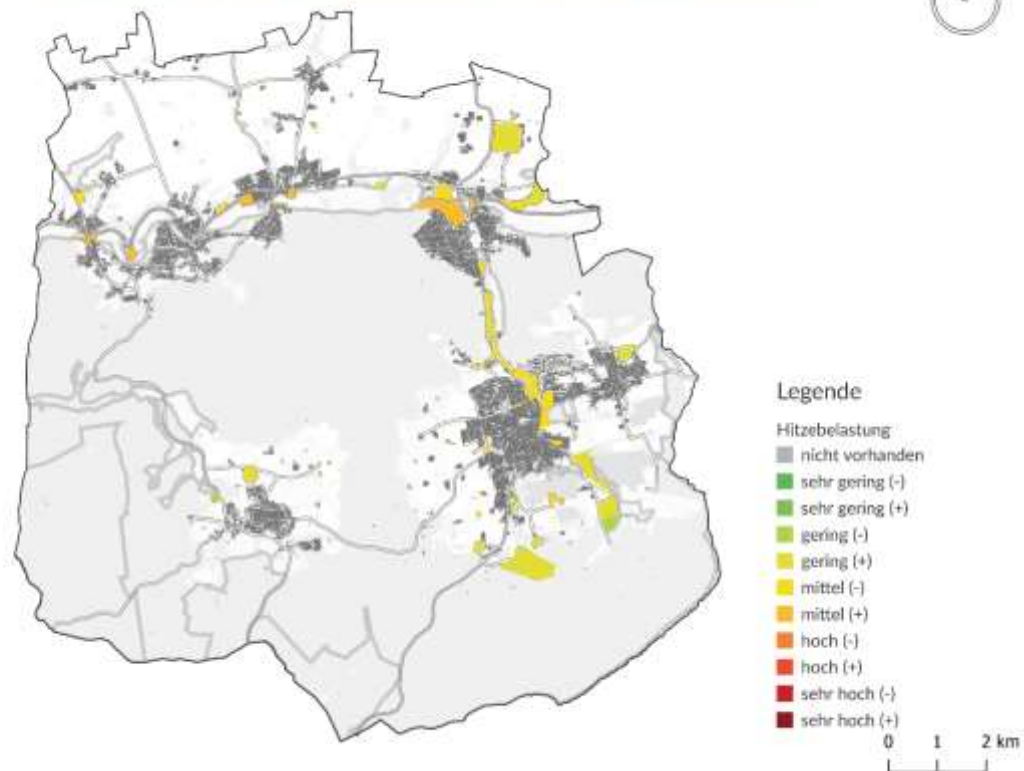


Abbildung 4-16: Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Hitze (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Berg, et al., 2022))

Mit der erhöhten Hitzebelastung geht außerdem auch das Risiko für eine höhere Schadstoffbelastung der Luft einher. Die Messdaten der Stadt Warstein zeigen Werte, die sich deutlich unterhalb der kritischen Grenzwerte befinden, sich durch den voranschreitenden Klimawandel jedoch signifikant erhöhen könnten. Die verringerte Luftzirkulation an heißen Tagen sowie die erhöhte UV-Einstrahlung und allgemein höhere Temperatur begünstigen die Bildung von bodennahen Ozon und von sekundären, organischen Aerosolen. Vor allem Gewerbegebiete, in denen durch Produktionsprozesse, oder Nutzung von Kraftfahrzeugen Vorläuferstoffe oder Feinstaub entstehen, kann sich das Risiko daher erheblich erhöhen (Brasseur, Jacob, & Schuck-Zöller, 2023). Für Personen, die den erhöhten Konzentrationen über längere Zeit ausgesetzt wären, können sich daraus ernsthafte gesundheitliche Folgen ergeben. Diese werden noch ergänzt durch die gesundheitlichen Folgen von Hitze selbst, die von Verlust der Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit bis hin zum Hitzschlag reichen können. Neben den Beeinträchtigungen, die sich daraus für die Personen selbst ergeben, wirkt sich dieser Umstand auch auf die Arbeitsleistung aus. Die hohen Versiegelungsgrade, die in den Gewerbegebieten vorherrschen (bspw. im Industriepark Belecke) und die geringe Beschattung, die entlang der Straßen, Höfe und Parkplätze vorherrscht, sorgen vor allem tagsüber für eine potenziell hohe Hitzeentwicklung in einzelnen Bereichen, auch wenn die Gesamtbelastung als mittel eingestuft wird.

Die Hochwasserrisikokarten weisen für ein Hochwasser mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit und einem Wiederkehrintervall vom 100 Jahren (HQ₁₀₀) nur einzelne Flächen und Betriebe auf, die möglicherweise bei einem Ereignis von einer Überschwemmung betroffen sein können. Dazu gehört etwa das Gelände des Unternehmen Euro Tische Ö. Deutschland GmbH & Co. KG zwischen Sichtgrov und Mühlheim oder die Naturstein Dassel GmbH in Warstein-Allagen. Die Kartenwerke weisen darüber hinaus eine

größer zusammenhängende Gewerbefläche im Ortsteil Warstein aus. Die Gewerbeflächen zwischen der Belecker Landstraße und der Franz-Hegemann-Straße liegen unmittelbar an und über der Wäster. Hier sind im Wesentlichen die Heinrich Jungeblodt GmbH & Co. KG und der städtische Bauhof von einer möglichen Überflutung betroffen. Außerdem liegen noch die Baumaschinenvermietung Rausch sowie das Haus Kupferkammer im Bereich einer möglichen Überschwemmung.

Die Hochwasserrisikokarten ermöglichen eine erste Lageeinschätzung hinsichtlich der Betroffenheit der unterschiedlichen Flächennutzungen (z. B. Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung oder Industrie- und Gewerbeflächen). Maßgebliche topografische Ausprägungen, wie etwa das Gewässerbett oder Deiche, werden bei der Erstellung berücksichtigt. Auch hydraulische relevante Bauwerke, wie Brücken oder andere große Durchlässe finden Eingang in die Berechnungen. Gleichwohl können aktuelle Bodenbewegungen oder Bauwerke wie Mauern die Verhältnisse vor Ort verändern. Die gekennzeichneten Bereiche bedürfen daher immer einer Einzelfallbetrachtung.

Abbildung 4-17 zeigt die Ergebnisse der Klimawirkungsanalyse des Projektes Evolving Regions im Bezug auf die Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Starkregen:

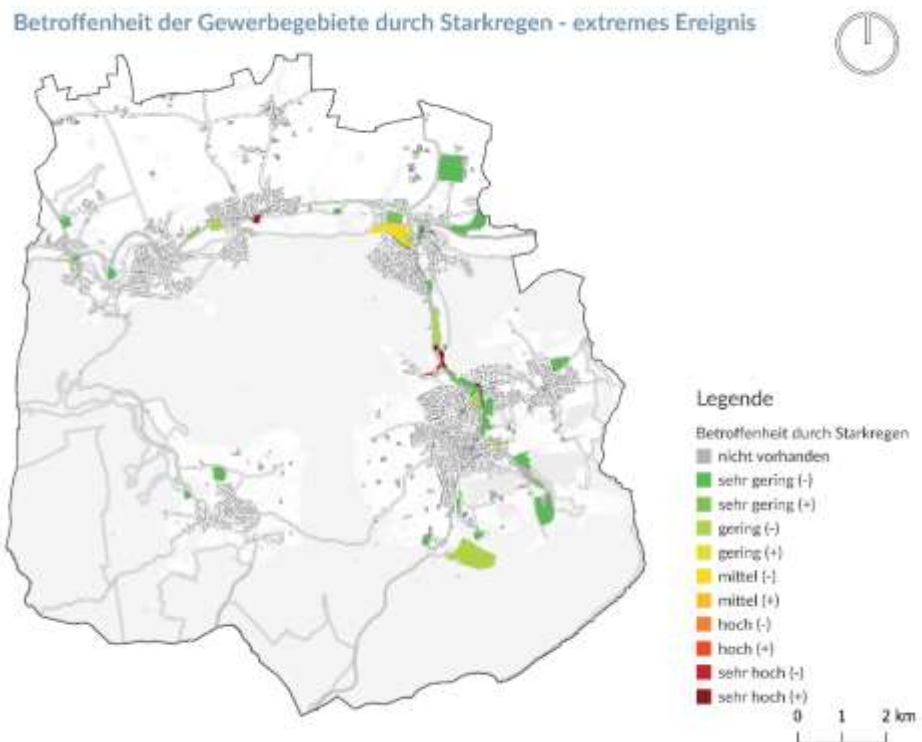


Abbildung 4-17: Betroffenheit der Gewerbegebiete durch Starkregen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Berg, et al., 2022))

Gewerbegebiete sind aufgrund ihrer hohen Flächenversiegelung besonders anfällig für die Folgen von Starkregenereignissen. Durch den geringen Anteil an Grünflächen und die oftmals fehlende Versickerungsmöglichkeit kann das Wasser nicht ausreichend in den Boden eindringen, wodurch das Risiko für Oberflächenabfluss und lokale Überflutungen steigt. Dies kann erhebliche Schäden an Gebäuden, Infrastruktur und Lagerflächen verursachen sowie den Betrieb von Unternehmen beeinträchtigen.

Im Falle eines extremen Starkregenereignisses weisen die meisten Gewerbegebiete im Stadtgebiet sehr geringe bis geringe Betroffenheiten auf. Es finden sich jedoch auch Bereiche, die stark betroffen wären. Für den Ortsteil Warstein sind hier vor allem die Gewerbeflächen zu nennen, die sich entlang der B55 befinden, die hohe bis sehr hohe Betroffenheiten aufweisen. Durch die Tallage, begünstigen diese Bereiche die Ansammlung von Wasser, die sich durch die lokal hohen Versiegelungsgrade noch verstärkt.

Ähnliches gilt für einen Teilbereich zwischen Gleisen und der Straße Unterm Stillenberg, wo eine potenziell hohe Betroffenheit der Gebäude besteht. Ein weiterer sehr stark betroffener Bereich befindet sich im Ortsteil Mülheim.

Eine detaillierte Darstellung der Gegebenheiten im Stadtgebiet während eines extremen Starkregenereignisses erfolgt in der Hotspotanalyse Starkregen, die auf Basis des aktuellen Starkregenrisikomanagements erstellt wurde.

Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie sowie der Energiekrise haben viele Unternehmen vor erhebliche finanzielle Herausforderungen gestellt. Um den Betrieb in dieser schwierigen Zeit aufrechterhalten zu können, waren sie gezwungen, erhebliche finanzielle Ressourcen bereitzustellen. Diese unvorhergesehenen Belastungen führten dazu, dass Anpassungsmaßnahmen, wie etwa strategische Investitionen in nachhaltige Entwicklung oder Klimaanpassung, für zahlreiche Unternehmen in den Hintergrund traten. Die Priorität lag vielmehr darauf, akute wirtschaftliche Engpässe zu überwinden und die eigene Existenz zu sichern, wodurch langfristige Transformationsprozesse oft zurückgestellt wurden. Zukünftig steht daher die Beratung und Informierung der Unternehmen im Fokus.

4.5.2 Unterkapitel: Energiewirtschaft



Abbildung 4-18: Wirkungskette Energie (Eigene Darstellung)

Energieträger Holz:

In der Region liegt ein bedeutendes, noch nicht vollständig ausgeschöpftes Potenzial in der Nutzung von Holz als alternative Energiequelle für Gewerbe und Privathaushalte. Besonders Restholz aus der Waldbewirtschaftung und Material aus der Landschaftspflege sowie Energieholz aus dem Privatwald könnten, unter Berücksichtigung entsprechender Filteranlagen zur Vermeidung eines Feinstaub-Austrags, als Hackschnitzel oder Holzpellets verwendet werden.

Biogasanlagen:

Im Stadtgebiet gibt es mehrere Biogasanlagen, die nachwachsende Rohstoffe und Wirtschaftsdünger in Biogas umwandeln und damit über Blockheizkraftwerke Strom und Wärme erzeugen. Die Anlage auf dem Gut Eickhoff versorgt mehrere Gebäude im Ortsteil Niederbergheim mit Nahwärme. (Quelle: Kommunale Wärmeplanung)

Energieträger Wind:

Seit 1999 werden im Stadtgebiet Warstein Bürger-Windenergieprojekte realisiert, insbesondere im Bereich auf der Haar. Während der Bau weitere Anlagen in den letzten 15 Jahren stockte, sind Windkraftanlagen aktuell ein stark diskutiertes Thema. Es werden mehrere Anlagen am Rennweg im Arnsberger Wald gebaut.

Energieträger Sonne (Solarenergie):

Auch in der Stadt Warstein gibt es auf den Hausdächern, auch auf mehreren Öffentlichen Gebäuden Photovoltaikanlagen. In den zukünftig tendenziell heißeren und sonnenreichen Sommermonaten kann sich auch der Energieertrag durch PV-Anlagen in diesen Zeiten erhöhen. Die Sonnenscheindauer in NRW hat sich bereits zwischen den letzten Klimanormalperioden erhöht. Auch wenn die Verringerung der Luftschadstoffkonzentrationen seit 1951 ebenfalls eine wesentliche Rolle in diesem Trend spielt, ist dieser Trend ebenfalls auf die bisherigen Klimaänderungen zurückzuführen und könnte sich zukünftig noch verstärken (LANUV NRW, 2023).

Die zukünftigen Klimaänderungen können insgesamt verschiedene Auswirkungen auf die Energiewirtschaft entfalten. Eine potenzielle Betroffenheit liegt in der Übertragungskapazität der Erdkabel und Freileitungen, die durch Hitze und Trockenheit eingeschränkt werden kann. Ausgetrocknete, harte Böden, können Erdkabel außerdem beschädigen, was zu Ausfällen in der Versorgung führen kann. Extremwetter, wie Sturm oder Starkregen können außerdem Schäden an Freileitungen verursachen, was ebenfalls zu Versorgungsunterbrechungen führen kann.

4.5.3 Unterkapitel: Tourismus

Klimawandelbedingte Veränderungen führen sowohl zu direkten als auch zu indirekten Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Durch Hitzeperioden und Trockenheit können Erholungsorte und die Luftqualität negativ beeinträchtigt werden. Auf Grund zunehmender Häufigkeit und Intensität von Niederschlägen und Stürmen wird eine Unterbrechung der touristischen Nutzung von Wander-, Rad- und Waldwegen sowie Gewässern erwartet. Diese Veränderungen können mit einem Attraktivitätsverlust naturräumlicher Gegebenheiten einhergehen. Ein möglicher positiver Effekt, der sich aus den Klimaveränderungen ergibt, ist, dass die Dauer der saisonalen Angebote verlängert wird, da mit einer Zunahme an Sommertagen und höheren Durchschnittstemperaturen zu rechnen ist.

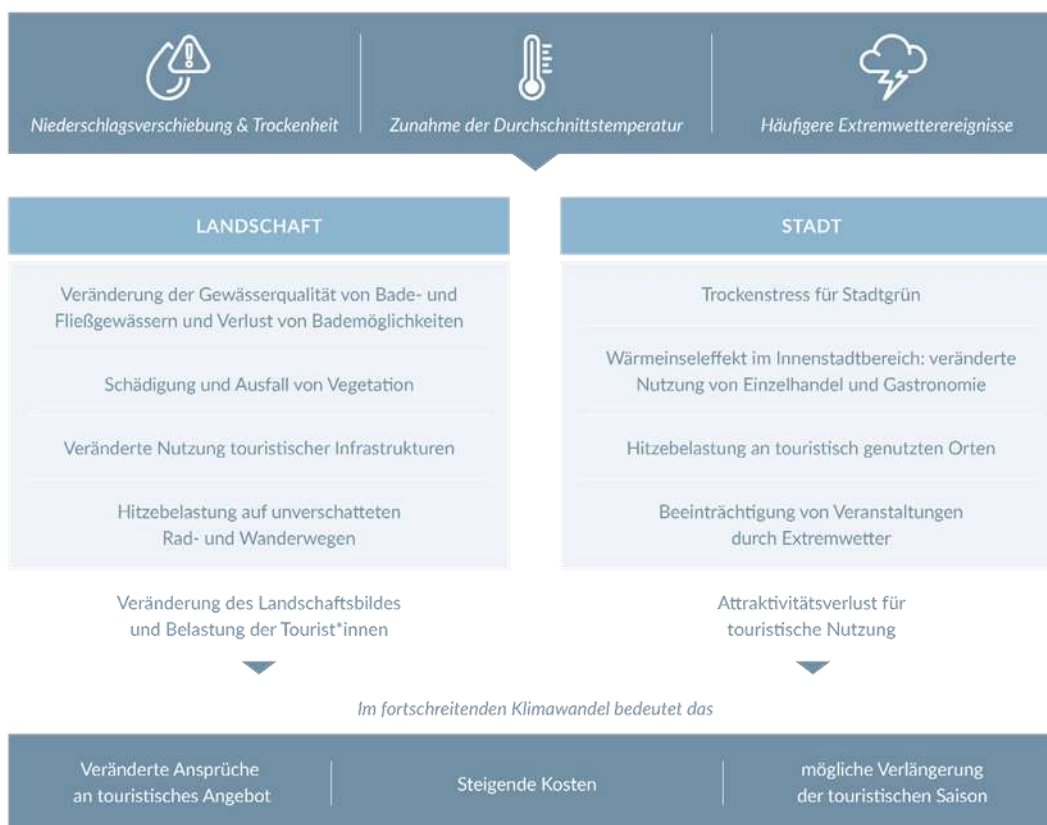


Abbildung 4-19: Wirkungskette Tourismus (Eigene Darstellung)

Die Stadt Warstein zieht jährlich zahlreiche Besucherinnen und Besucher an, die z. B. im Naturpark Arnsberger Wald bei Wanderungen oder Radtouren einen Ausgleich zum Alltag finden können. Das Warsteiner Allwetterbad bietet mit seiner großzügigen Wellness-Landschaft pure Erholung. Aktiv-Touristinnen und -Touristen finden zahlreiche Highlights: Das Bilsteintal mit seinem Labyrinth der Bilsteinhöhle, dem Wildpark und dem Outdoor-Bogenparcours sind ideal für Familien (Sauerland-Tourismus e.V., 2024).

Der Skywalk in Allagen bietet einen spektakulären Blick über das Möhnetal. Die Kletterarena Hillenberg zählt mit ihren 70 überwiegend alpinen Routen zu den führenden Klettergebieten in NRW. Der Lörmecketurm an der Sauerland-Waldroute ermöglicht auf 580 Metern Höhe Ausblicke bis zum Teutoburger Wald und tief ins Sauerland. Die Gastronomiebetriebe sorgen für das leibliche Wohl. Zu Groß-Events wie der Warsteiner Internationalen Montgolfiade und dem Profi-Radrennen Sauerland-Rundfahrt strömen Tausende Besucherinnen und Besucher aus nah und fern (Sauerland-Tourismus e.V., 2024).

Die aktiven Freizeitmöglichkeiten begünstigen den Freizeittourismus in die Stadt und sorgen sowohl für ein hohes Aufkommen an Tagestourismus als auch etwa 100.000 Übernachtungen pro Jahr (Stand: vor der Corona-Pandemie). Dadurch, dass die Stadt jedoch so viele Ausflugsziele und Freizeitmöglichkeiten im Freien bietet, ist der Tourismussektor auch stark von den Witterungsbedingungen abhängig. So hatten Trockenheit und hohe Niederschlagsmengen beispielsweise bereits Auswirkungen auf die Qualität und Nutzbarkeit von Wanderwegen. Unbeständiges Wetter und Wetterextreme können Einfluss auf den gesamten Sektor nehmen, indem einzelne Attraktionen und Ausflugsmöglichkeiten temporär durch Infrastrukturschäden nicht nutzbar sind oder bei bestimmten Witterungsbedingungen unattraktiver werden. Vor allem der Arnsberger Wald ist von diesen Einflussfaktoren stark betroffen. Hier kommt außerdem hinzu, dass die vergangenen Trockenperioden und daraus resultierenden Borkenkäferschäden zu großen Verlusten im Baumbestand geführt haben, was sich auch in der Attraktivität der Waldgebiete als Ausflugsziel widerspiegelt.

Die Tourismusbranche kann jedoch auch von den Klimafolgen profitieren, indem sich die Sommersaison mit schönem Wetter verlängert, was sich positiv auf die Besucherzahlen von Aktivitäten im Freien auswirken kann.

4.5.4 Bereits bestehende Klimaanpassungsaktivitäten

In Bezug auf Starkregen und Hochwasser wurde beispielsweise im Industriepark Nord - Warstein-Belecke die Regenwasserbewirtschaftung über ein Mulden-Rigolen-System gelöst. Planungen und Machbarkeitsuntersuchung dazu wurden bereits vor der Erschließung des Industrieparks im Rahmen eines Pilotprojektes des Land Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Das System dient der Zuführung des Oberflächenwassers in das Grundwasser und gleichzeitig dem Hochwasserschutz des Gebiets (Stadt Warstein, 2024).

4.5.5 Ergebnisse

Stärken	Schwächen
› Starker, internationaler Wirtschaftsstandort › Teilweise Linienartige Strukturen und Verteilung der Gewerbegebiete (z.B. Sichtigvor, Al-lagen) wirkt Hitzeentwicklung entgegen › Verschiedene Tourismusattraktionen bieten Ausweichmöglichkeiten bei schlechten Witterungsbedingungen	› Starke Konzentration der Gewerbe in Belecke West begünstigt partiell starke Versiegelung › Topografische Lage einiger Gewerbegebiete begünstigt Schäden durch Starkregen und Hochwasser › Gewerbeflächen in potenziellen Überflutungsbereichen
Chancen	Risiken
› Steigerung der Attraktivität von Arbeitsplätzen durch Anpassungsmaßnahmen › Synergieeffekte zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und Steigerung der Aufenthaltsqualität für Touristinnen und Touristen	› Starkregenfall kann Zuwegung und Lieferketten beeinträchtigen › Erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewerbegebieten durch Klimafolgen › Verzögerungen in Lieferketten durch betroffene Verkehrswege und wenige Verbindungsstraßen

4.5.6 Handlungserfordernisse

- ▶ Sensibilisierung der Unternehmen für die Dringlichkeit der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen und Abfrage von Betroffenheiten der Unternehmen
- ▶ Schaffung von Anreizen und Beratungsangeboten zur Umsetzung naturbasierter Maßnahmen in Gewerbe- und Industriegebieten
- ▶ Entwicklung einer Strategie zur Begrenzung der Flächenversiegelung
- ▶ Ausbau der Zusammenarbeit zwischen Akteurinnen und Akteuren des Tourismus und der Stadt Warstein zur Nutzung von Synergieeffekten im Kontext klimaangepasster Stadtentwicklung und Tourismus
- ▶ Bedarf eines klimagerechten „Infrastrukturausbaus“ für Touristinnen und Touristen (z. B. Trinkwasserangebot, Schattenplätze und Verhaltenstipps)
- ▶ Sensibilisierung von Touristinnen und Touristen sowie Tourismusbetrieben zu den Folgen des Klimawandels

4.6 Hotspots

In diesem Konzept werden Hotspots als Orte oder Bereiche bezeichnet, in denen sich die Effekte des Klimawandels besonders schnell und drastisch zeigen und starke Auswirkungen auf vulnerable Gruppen und/oder Einrichtungen haben. Hohe Temperaturen und Wasser sind dabei die beiden bedeutendsten Faktoren. Extremereignisse wie Überschwemmungen erwecken meist viel Aufmerksamkeit und werden durch die Medien weit verbreitet, da Gefahren und Schäden von jedem Bürger sichtbar sind. Eher schleichend, aber im Ausmaß bedeutender sind Schäden durch extreme Hitze.

4.6.1 Hitze

Hotspotanalyse der Hitzeentwicklung in Warstein

Die Stadt Warstein ist durch den großen Einfluss der umgebenden Grünflächen geprägt, die in Kombination mit einer lockeren und über das Stadtgebiet verteilten Bebauung für eine gute Durchlüftung und Abkühlung bei Nacht sorgt. Die Karte der thermischen Gesamtsituation aus Kapitel 4.3 zeigt bereits, dass es in der Stadt Warstein kaum Bereiche gibt, die ungünstige oder weniger günstige thermische Situationen aufweisen. Die potenzielle Hitzebelastung in der Stadt Warstein ist also aufgrund der thermischen Einflüsse der vielen Grünflächen als „eher gering“ einzustufen. Da die Kaltluftvolumenströme einen hohen Luftaustausch mitbringen, der auch die meisten Siedlungsbereiche erreicht, ist der städtische Hitzeeinseleffekt unter Betrachtung der derzeitigen Bebauungsstrukturen in Warstein eher zu vernachlässigen.

Nichtsdestotrotz kann es auch in der Stadt Warstein zu einer Hitzebelastung kommen, die sich durch eine fehlende Abkühlung bei Nacht verstärkt. Unter Berücksichtigung, dass Temperaturmaxima in Form von Sommer- und heißen Tagen zukünftig häufiger auftreten werden, wurde in der Analyse der Hitze-Hotspots für die Stadt die Klimaanalyse Tag des LANUV herangezogen.

Um ein präventives Handeln in der Maßnahmenausgestaltung und in zukünftigen Planungsprozessen direkt integrieren zu können und Hinweise auf potenziell kritische Bereiche zu liefern, wurden in der Hotspotanalyse verschiedene Einflussfaktoren miteinander verschnitten.

Neben der Klimaanalyse des LANUV für die Hitzeentwicklung bei Tag, die die potenziell durch den Menschen empfundene Lufttemperatur oder physiologische Äquivalenttemperatur (PET) an einem typischen Sommertag zum Zeitpunkt 15 Uhr (unbewölkten Strahlungstag) angibt, wurden noch weitere Faktoren berücksichtigt (LANUV NRW, 2023). Unter anderem die Lage der sozialen Einrichtungen in der Stadt Warstein. Soziale Einrichtungen wie Schulen, Kindergärten oder Senioreneinrichtungen sind typischerweise Orte an denen sich viele Menschen und vulnerable Personen aufhalten. Aus diesen Gründen kann eine hohe Hitzebelastung in diesen Bereichen große gesundheitliche Auswirkungen entfalten und ein Risiko für die betreffenden Personen darstellen.

Die Daten zu Verortung und Art der Einrichtungen stammen von der Stadtverwaltung Warstein sowie aus der Klimawirkungsanalyse, die im Rahmen des Projektes Evolving Regions durch die TU Dortmund durchgeführt wurde. Des Weiteren sind Daten des Zensus 2022 zur Bevölkerungsdichte sowie zur demografischen Verteilung eingeflossen, die eine überdurchschnittliche Dichte an älteren Personen über 65 Jahren ausweisen. Auch diese Verortungen dienen dazu, die Bereiche zu identifizieren, an denen eine hohe Hitzebelastung viele und vor allem anfällige Menschen betreffen könnte.

Darüber hinaus wurden Standorte aus der Online-Beteiligung aufgenommen, an denen sich die Teilnehmer*innen während heißer Tage aufgrund einer hohen Hitzebelastung ungern aufhalten. Neben den Daten der Klimaanalyse soll dies einen Hinweis darauf liefern, welche Bereiche der Stadt sich stark aufheizen können. Zuletzt wurden im Rahmen der Klimaanalyse jene Gebiete identifiziert, die als sogenannte

Klimawandel-Vorsorgebereiche gelten. Diese Bereiche zeichnen sich dadurch aus, dass sich ihre Wärmebelastung bei einer allgemeinen Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur um 1 °C in die höchste Belastungsklasse verschieben würde (LANUV NRW, 2018).

Die Hotspot-Karte (vgl. *Abbildung 4-20*) weist für die Hitzeentwicklung bei Tag in der Stadt Warstein verschiedene Bereiche aus, die eine potenziell hohe Betroffenheit entwickeln können.

Ein Großteil der Siedlungsbereiche in Allagen unterliegt einer potenziell starken Wärmebelastung bei Tag, die sich zukünftig in den ausgewiesenen Klimawandel-Vorsorgebereichen entlang der Dorfstraße, des Grünen Weges und des Schillingsweges noch verstärken könnte. Durch die überdurchschnittlichen Bevölkerungsdichten in weiten Teilen der Siedlungsbereiche und die dort verorteten sozialen Einrichtungen, sollte auf diesem Bereich ein besonderes Augenmerk liegen. Bei den sozialen Einrichtungen handelt es sich um die Kindergärten St. Antonius und Nestwerkstatt sowie um die Johannesschule und das Wohn- und Pflegeheim Haus Ob de Höh. Damit handelt es sich bei den Einrichtungen auch im Wesentlichen um solche, in denen sich vulnerable Gruppen aufhalten und – im Falle der Schule und der Kindergärten – auch vornehmlich tagsüber mehr Besucher*innen zu verzeichnen haben.

Ogleich die Siedlungsbereiche stellenweise zukünftig eine stärkere Überwärmung und damit einer höheren PET aufweisen könnten, trägt die lockere und gut durchgrünte Bebauungsstruktur zu einer Abmilderung bei. Diese unterstützt eine Abkühlung des gesamten Siedlungskörpers, der nachts durch die von Süd nach Nord fließende Kaltluft durchströmt wird. Um die Belastung am Tag zu reduzieren, sollte dennoch auf ausreichende Verschattungen geachtet werden.

Der nahe gelegene Ortsteil Sichtigvor weist in größeren Siedlungsbereichen ebenfalls eine starke Wärmebelastung auf, die als solche auch durch die Eintragungen der Online-Beteiligung gestützt wird. Zusätzlich weisen die Siedlungsbereiche nördlich der Möhnestraße auch eine überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte und entlang des Schützenkamps auch eine hohe Dichte an Personen über 65 Jahren auf. Gemeinsam mit dem sich dort befindlichen Seniorenzentrum Möhnetal und dem Familienzentrum Rappelpiste, wurde auch dieser Bereich als Hotspot identifiziert.

Im Ortsteil Beleck zeigt sich eine ähnliche Situation wie auch in Allagen und Sichtigvor. Hier kommt jedoch hinzu, dass es deutlich größere Bereiche gibt, die zusätzlich zur überdurchschnittlichen Bevölkerungsdichte auch eine überdurchschnittliche Dichte an älteren Personen aufweisen. Hinzukommt die partielle Hitzebelastung am Wilkeplatz, die durch fehlende Beschattung verstärkt wird und gleich durch fünf verschiedene Teilnehmer*innen der Umfrage angemerkt wurde. Gemeinsam mit den Kindertageseinrichtungen, die sich in den beschriebenen Bereichen befinden, formulieren diese Faktoren auch hier einen Hotspot.

Aus der Karte gehen außerdem drei kleinere Klimawandel-Vorsorgebereiche hervor, die sich östlich der Bundesstraße 55 befinden. Eine hohe Wärmebelastung bei Tag ist meist auf fehlende Verschattung durch Bäume oder Gebäude zurückzuführen und kann außerdem durch hohe Versiegelungsgrade verstärkt werden. Aus diesen Gründen sind Siedlungsbereiche am Stadtrand oftmals durch etwas höhere Wärmebelastungen betroffen, da ihnen eine Verschattung durch hohe Gebäude fehlt und sie sich teilweise im Einflussbereich landwirtschaftlicher Freiflächen befinden, die ebenfalls wenig Verschattung aufweisen (LANUV NRW, 2023).

Ein ähnliches Bild, was die Klimawandel-Vorsorgebereiche angeht, zeigt sich auch in den Ortsteilen Warstein und Suttrop. Auch hier befinden sich die Vorsorgebereiche in den äußeren Siedlungsbereichen. Die Online-Beteiligung zeigt hier außerdem erneut eine deutliche Häufung von Markierungen, die Bereiche mit einer hohen Hitzebelastung aufzeigen. Diese befinden sich zumeist um den Marktplatz und die Hauptstraße. In der direkten Umgebung ist außerdem eine überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte und Dichte an Personen über 65 Jahren zu verzeichnen. Die fehlende Beschattung entlang der Straßen und Plätze des Innenstadtbereiches, der sowohl zu Freizeit Zwecken als auch für tägliche Erledigungen

genutzt wird, macht diesen Bereich zu einem Hotspot. Die umgebenden Siedlungsbereiche zeigen eine ähnliche Wärmebelastung, wie im Stadtkern auf und zeichnen sich ebenfalls durch teilweise hohe Bevölkerungsdichten bzw. Dichten an älteren Personen aus. Zusätzlich befinden sich innerhalb der Siedlungsbereiche mit einer starken Wärmebelastung und PET-Werten zwischen 35 und 41 °C auch einige soziale Einrichtungen. So befinden sich neben drei Kindergärten auch das Maria-Hilf-Krankenhaus, die Grimmeschule und das Seniorenzentrum Henry Dunant in diesen Bereichen.

Neben den gesundheitlichen Schäden, die Hitze bei den sich dort befindlichen Personen bewirken kann (vgl. Kapitel Betroffenheitsanalyse Menschliche Gesundheit), nimmt Hitze auch Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit von Menschen und bringt vor allem für die Grimmeschule somit eine zusätzliche Betroffenheit mit. Der Ortsteil Suttrop ist im Vergleich zu Warstein deutlich lockerer bebaut, was auch mit einer geringeren Versiegelung einhergeht. Der Ortsteil weist in einigen Siedlungsbereichen ebenfalls starke Wärmebelastungen auf und zeigt erhöhte Betroffenheiten durch den Teilstandort der Lioba-Schule und die nord-östlichen Siedlungsbereiche in der Nähe des Soestweges.

Der Ortsteil Hirschberg zeigt vor allem im Ortskern und in den westlichen bzw. nördlichen Außenbereichen eine hohe Wärmebelastung. Einzelne Bereiche im Ortskern sind durch hohe Dichten an Personen über 65 Jahren und allgemein hohe Bevölkerungsdichten gekennzeichnet, zusätzlich befindet sich der Kindergarten Hirschberg im Ortskern.

Außerhalb der Siedlungsbereiche der Stadt Warstein befinden sich viele einzelne Höfe und Wohnhäuser, die durch fehlende Verschattung, versiegelte Bereiche und den Einfluss unverschatteter, umgebender Freiflächen ebenfalls das Potenzial für eine hohe Wärmebelastung aufweisen und teilweise sogar als Klimawandel-Vorsorgebereiche für die Hitzebelastung bei Tag ausgewiesen wurden. Hinzukommen noch einzelne Bereiche, die durch die Online-Beteiligung identifiziert wurden und sich hauptsächlich auf Wege konzentrieren, auf denen durch das Absterben viele Bäume im Zuge des Borkenkäfer-Kalamitäten, kein Schatten mehr gegeben ist.

Für das gesamte Stadtgebiet ist eine dauerhafte nächtliche Überwärmung und damit eine Verschärfung der täglichen Hitzebelastung durch aufgeheizte Flächen aufgrund der guten Kaltluftdurchströmung weniger ausgeprägt. Der Fokus der Maßnahmen zum Hitzeschutz sollte daher auf der Bereitstellung von natürlichen und künstlichen Schattenelementen bestehen, um die exponierten Bereiche zu beschatten.

Hotspots der Hitzeentwicklung bei Tag in Warstein

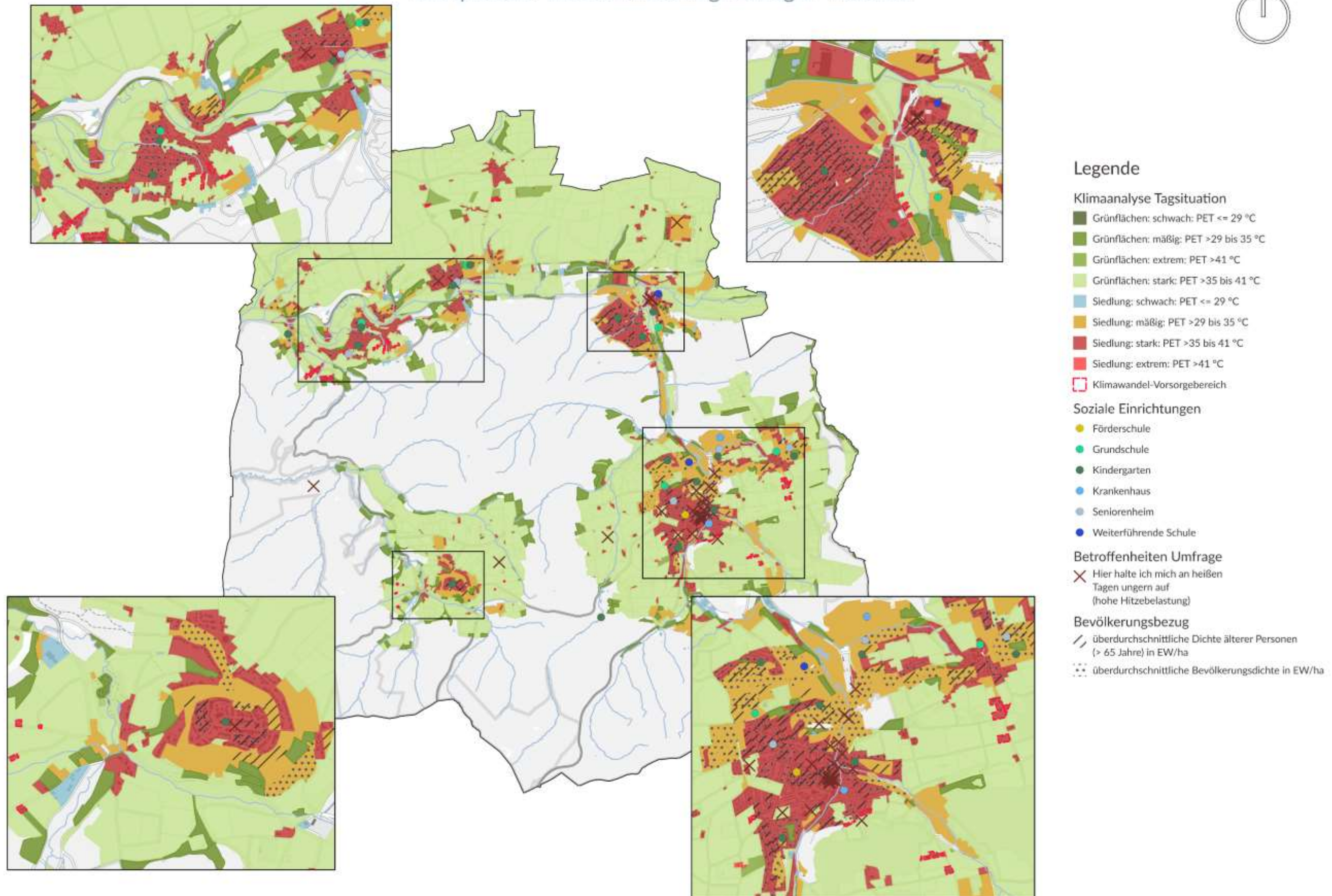
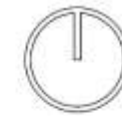


Abbildung 4-20: Hotspots der Hitzeentwicklung bei Tag in Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (LANUK NRW, 2025)– (Berg, et al., 2022)– (Statistisches Bundesamt, 2022))

4.6.2 Starkregen

Fokusbereiche Starkregen und Hochwasser

Die Stadt Warstein zeichnet sich durch eine flächendeckende Betroffenheit (insb. der Siedlungsbereiche) durch Hochwasser- und Starkregenereignisse aus.

Hochwasser ist eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebieten eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen (§ 72 Wasserhaushaltsgesetz).

Unter Starkregen wird allgemein eine große Regenmenge innerhalb sehr kurzer Zeit verstanden. Diese Regenmengen übersteigen oftmals die Leistungsfähigkeit kommunaler Entwässerungsanlagen (z.B. Abwasserkanäle) und können bei ihrem Abfluss über die Geländeoberflächen erhebliche Schäden anrichten. Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) hat flächendeckend Starkregenereignisse für ganz NRW berechnen lassen und in einer Starkregenhinweiskarte dargestellt. In der Karte wird zwischen zwei Starkregen-Szenarien unterschieden:

- ▶ seltenes Starkregenereignis = 36-50 mm Niederschlag pro Stunde (1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro m²) bei einer Jährlichkeit von 100 Jahren.
- ▶ extremes Starkregenereignis = 90 mm Niederschlag pro Stunde (1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro m²).

Die Hotspot-Analyse in Abbildung betrachtet den Fall eines extremen Starkregenereignisses mit einem Niederschlag von 90 mm pro Stunde. Bei diesen hohen Niederschlagsmengen im Bereich von Siedlungsflächen kann nur ein geringer Teil in das Kanalnetz aufgenommen werden oder versickern. Die größte Wassermenge fließt als oberflächliche Abfluss talabwärts. In Mulden, wie Hofeinfahrten oder Kellerschächte kann sich das Wasser sammeln. Infolgedessen finden sich in allen Ortsteilen größere Bereiche wieder, die durch Überflutungen betroffen sein können bzw. es in der Vergangenheit bereits waren.

Für die Betrachtung der Hochwasserbetroffenheit wurde das Szenario HQ₁₀₀ herangezogen. Dieses weist die Betroffenheit durch Überflutung von Flächen im Fall eines einmal pro Jahrhundert auftretenden Hochwasserereignisses anhand der modellierten Wasserstände aus.

Datengrundlage und Vorgehen

Für die Analysekarte zum Thema Starkregen und Hochwasser wurden zum einen die in Nordrhein-Westfalen frei zugänglichen Geodaten des *Landesamtes für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz* (LANUV), des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie sowie bestehende klimatologische und hydrologische Konzepte und Planungen der Stadt Warstein zusammengestellt, aufbereitet, analysiert und kartographisch dargestellt.

Die Hochwasserrisikomanagementplanung des Landes Nordrhein-Westfalen des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Naturschutz und Verbraucherschutz gibt regelmäßig amtliche Daten zu Überschwemmungsgebieten und Überflutungstiefen heraus für verschiedene Hochwasserszenarien heraus. Allerdings werden dabei nur größere Flüsse untersucht. Für die Stadt Warstein liegen Hochwasserdaten für die beiden berichtspflichtigen Gewässer **Möhne** und **Wester / Wäster** vor. Für die zahlreichen Nebenflüsse liegen keine Daten vor. Die Planung enthält für die Stadt Warstein einen Maßnahmenkatalog zur Minderung des Hochwasserrisikos für Möhne und Wester / Wäster, welche in der europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) als Risikogewässer gelistet sind sowie eine Kurzbeschreibung von drei Hochwasser-Hotspots.

Für das Starkregenrisiko wurde auf die Arbeitshilfe „Kommunales Starkregenrisikomanagement“ aus dem Jahr 2018 zurückgegriffen. Starkregenrisikokarten sind durch das Planungsbüro Fischer Teamplan er-

stellt worden. Darin enthalten sind bereits die durch Starkregen betroffenen Liegenschaften inkl. Wassertiefen und Abflussrichtung sowie die durch Wassereinstau betroffenen Verkehrswege. Ebenfalls übernommen wurden die Gebäude, für welche im Zuge der Analyse ein besonderes Schadenspotenzial festgestellt wurde. Das Schadenspotenzial ergibt sich aus der Einschätzung der potenziellen materiellen und immateriellen Schäden bzw. der Nutzungsbeeinträchtigungen der Gebäude und Infrastruktur im Falle eines Starkregenereignisses.

Die von der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellten Übersicht der sozialen Infrastruktur (Schulen und Kindertagesstätten, Senioren- und Pflegeheime, Bildungseinrichtungen sowie kritische Infrastrukturen (z. B. Kläranlagen oder Standorte der Feuerwehr)) wurde im Geographischen Informationssystem (GIS) verortet und mit entsprechenden Symbolen versehen.

Die vorliegenden Daten wurden mittels eines geografischen Informationssystems (GIS) zusammengestellt, kartografisch aufbereitet und ausgewertet. Nach Abgleich mit den im Hochwasser Alarmplan und der Betroffenheitsanalyse konnten Konzentrationsbereiche, sog. Hotspots, identifiziert werden, in denen eine besondere Betroffenheit vorliegt und für die besondere Aufmerksamkeit im Zuge der Extremwettervorsorge nötig ist.

Gefährdung durch Hochwasser und Starkregen

Teile der Siedlungsbereiche der Stadt Warstein liegen innerhalb der ausgewiesenen Hochwassergrenzen oder grenzen unmittelbar an diese an. Entsprechend hoch ist die Gefährdung der dort lebenden Menschen, sowie der Infrastruktur, einzustufen.

Im Zuge der Erarbeitung der Arbeitshilfe „Kommunales Starkregenrisikomanagement“ konnte das Büro Fischer Teamplan auf Basis einer hydronumerischen Simulation weitreichende Flächen mit einer Starkregengefährdung identifizieren. So sammelt sich das Wasser vornehmlich in den tieferliegenden Bereichen des Reliefs. Aufgrund der Topografie der Stadt Warstein ergibt sich ein fein verästelt System aus Stauflächen und Abflusswegen über weite Teile des Stadtgebiets.

Im Folgenden werden die Gefahren der Stadt Warstein durch Hochwasser und Starkregen kombiniert in Schwerpunktbereichen sog. Hotspots dargestellt.

Hotspotbereiche

Für die Gefährdung durch Hochwasser und Starkregen wurden im Stadtgebiet von Warstein folgende sog. Fokusbereiche bzw. Hotspots identifiziert.

Ausgewiesene Fokusbereiche:

► 1) Niederbergheim

Der Bereich entlang der Sauerlandstraße liegt auf beiden Flussseiten im Überschwemmungsbereich der Möhne und kann im Falle eines Hochwassers oder Starkregens von Überflutungstiefen bis >1m betroffen sein. Im südlichen Abschnitt kann sich ein dauerhafter Wassereinstau von >50 cm einstellen. Die Liegenschaften an der Sauerlandstraße Nr.12 und Nr.14 auf der östlichen Straßenseite liegt ein durch Verklausung gefährdeter Gewässerdurchlass. Im Falle eines teilweisen oder vollständigen Verschlusses und einem Wassereinstau in unmittelbarer Umgebung kann es zu Schäden an den dortigen Gebäuden kommen. Ähnlich stellt sich die Situation östlich des Gebäudes des Reit- und Fahrvereins dar. Der mögliche Straßeneinstau mit >50 cm setzt sich in Richtung Süden bis zum Dorfplatz in Höhe der Sauerlandstraße Nr.38 fort. An der Sauerlandstraße Nr.17 liegt die Kindertagesstätte Niederbergheim für die ein hohes Schadenspotenzial im Falle eines Starkregneignisses ermittelt wurde. Die Galerie Mühle an der Sauerlandstraße Nr.4-8 könnte hingegen von der Möhne oder dem Mühlengraben überflutet werden.

Im Kirchwegs zwischen Hausnummer 103 und 97 tritt im Falle eines Starkregenereignisses ebenfalls ein Einstau von >50 cm auf.

Eine erhöhte Starkregengefährdung weist ebenfalls der Bereich Spiekerecke auf.

► 2) Belecke

Teile des Ortsteils Belecke ist besonders stark durch Überflutungen durch Hochwasser und Starkregen gefährdet. So ist das **Gewerbegebiet Belecke-West**, einschließlich Haus Welschenbeck, stark betroffen. Der überwiegende Teil der dort liegenden Industriegebäude fällt in die höchste der vier Schadensgefahrenklassen. Das hochversiegelte Areal bietet kaum Möglichkeiten zur lokalen Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser und ist zudem direkt an der Möhne gelegen. Im Falle einer Überflutung des Gebiets kann von einem großen wirtschaftlichen Schaden der ansässigen Industrieunternehmen ausgegangen werden.

Die Sekundarschule der Stadt Warstein am Pietrapola Platz, der östlich angrenzende Sportplatz und das Wohngebiet Unter'm Haane stellen einen weiteren Gefährdungsschwerpunkt durch Starkregen dar.

Ein weiterer Schwerpunkt, welcher durch einen verschlissgefährdeten Gewässerdurchlass verschärft wird, liegt im Bereich der **Stüttings Mühle** und der **Stadtbibliothek von Warstein**. Während die Gefahr durch Hochwasser durch Renaturierungsmaßnahmen und die Aufschüttung eines Damms entschärft wurden, sind im Falle eines Starkregens Wassertiefen bis >1 m möglich. Zwischen der B55 und der Straße Zum Horkamp liegen weitere Gebäude mit hohem Schadenspotenzial u. a. die Tagespflegeeinrichtung „Atempause“ der Caritas.

Ein besonderer Schwerpunkt im Siedlungsbereich von Belecke ist die **Silbkestraße**, welche überwiegend Wassertiefen >1m aufweisen kann. Hier sind die Liegenschaften mit Wohnbebauung durch Wassereinstau und potenziellen Schäden an der Gebäudesubstanz betroffen.

► 3) Sichtigvor

Im Ortsteil Sichtigvor sind die ufernahen Bereiche von Möhne, dem Mühlengraben sowie den Nebenflüssen Wanne und Wallenteichbach durch Überflutungen während eines Hochwasserereignisses sowie durch Starkregen gefährdet. Westlich der in nord-südlicher Richtung verlaufenden St.-Georg-Straße sind die Liegenschaften entlang der Jahnstraße betroffen. Im Gefährdungsbereich liegt sowohl das Jahnstadion, das Haus Teiplatz, das Familienzentrum Rappelkiste, auch die Gebäude der **Freiwilligen Feuerwehr Sichtigvor**. Letzte haben aufgrund ihrer Funktion im Katastrophenfall und der vorhandenen technischen Geräte ein erhöhtes Schadenspotenzial. Zwischen Römerstraße und Möhnestraße kommt es zudem im Hochwasserfall zu dauerhaften Wasserstau von >50 cm. Östlich der St.-Georg-Straße verschärft sich die Situation im Hochwasserfall. Entlang der Römerstraße liegen Gebäude der höchsten Schadensklasse. Die von der Möhnestraße ausgehende nach Norden hin verlaufende **Von-Plettenberg-Straße** stellt einen Schwerpunkt der Starkregengefährdung dar. Bis zum nördlichen Ortsausgang sind sämtliche Liegenschaften und insb. die westliche Straßenseite durch Überflutungen durch Starkregen betroffen.

► 4) Warstein

Im Norden des Fokusbereiches Ortsteil Warstein liegt das Gewerbegebiet „**Zum Puddelhammer**“. Entlang der Gewerbeflächen fließt mit der Wäster eines der beiden berichtspflichtigen Fließgewässer, für welche das Land Nordrhein-Westfalen Hochwasser-Daten veröffentlicht. Die Überschwemmungsgrenzen für das Hochwasserszenario HQ₁₀₀ reichen bis an die Gewerbeflächen heran. Die ermittelten Überflutungstiefen für Starkregen und Hochwasser weisen eine Gefährdung mit Tiefen bis >1m aus. in der Romecke ab Höhe der Gaskugel liegt ein durch Verklauung gefährdeter Bereich mit Potenzial für einen dauerhaften Wassereinstau auf Straßen und Liegenschaften von >50 cm.

Ab Höhe der Kreuzung Hauptstraße und Kreisstraße ist die Hauptstraße bis zum Ortsausgang im Süden durch Überflutung betroffen. Hier finden sich zudem zahlreiche Gebäude der höchsten Schadensgefahrenklasse.

Einen Gefährdungsschwerpunkt bildet der Bereich östlich der Hauptstraße. Hier liegen das Maria-Hilf-Krankenhaus und die Kindertageseinrichtung Salzbörnchen, sowie weitere öffentliche und stark gefährdete Einrichtungen.

Für die beiden Gewerbegebiete „**Warsteiner Brauerei**“ und „**Enkerbruch**“ stellt sich die Situation analog zu der bereits beschriebenen Situation des Gewerbegebietes Beleck West dar. Starke Versiegelung und gefährdete Infrastruktur bedürfen hier präventiver Schutzmaßnahmen gegen Wasserschäden.

Zu erwähnen ist ebenfalls der Standort der **Lioba Schule** (Schwarzer Weg Nr.25). Über den „Schorensportplatz“ hin zur B55 zieht ein weiteres starkregengefährdetes Gebiet.

► **5) Allagen**

Der Ortsteil Allagen ist hingegen weniger von Überflutungen durch Hochwasser oder Starkregen betroffen. Die überfluteten Bereiche liegen überwiegend außerhalb des Siedlungsgebietes auf den Freiflächen. Gebäude in der höchsten Schadensklasse liegen am Lietwerk Nr. 26. Das Gebäude an der Dorfstraße Nr. 12 sowie die Kirche St. Johannes Baptist wie auch die **freiwillige Feuerwehr** an der Erich-Dassel-Straße Nr. 16. Im Zentrum von Allagen sind mit der **Johannes-schule** und dem **Kindergarten St. Antoniusstift** zudem zwei Einrichtungen der sozialen Infrastruktur betroffen. Im Kirchweg nördlich des Straßenzuges Über den Schächten verläuft die Eimecke. Dort kann bei einem Starkregen die Straßen überfluten

► **6) Hirschberg**

Mit dem **Parkplatz Bilsteinhöhle** sowie der **Bache** im Ortsteil Hirschberg gibt es im Stadtgebiet von Warstein weitere kleine Areal einer Starkregenbetroffenheit.

Weitere Areale

- Im **Industriegebiet Beleck Nord** sind rd. 50 Unternehmen mit insgesamt 1.000 Mitarbeitenden ansässig. Das ca. 25 ha große Areal wurde kürzlich um weitere 15 ha erweitert. Hier sind neben Dienstleistern auch Logistikbetriebe sowie das verarbeitende Gewerbe ansässig. Der hohe Versiegelungsgrad von Gewerbegebieten macht diese besonders anfällig für Überflutungen durch Starkregen. Aktuell sind nur wenige Bereiche gefährdet, allerdings liegen hier zahlreiche Gebäude mit hohem Schadenspotenzial, welche präventive Maßnahmen erfordern.
- Entlang der Wäster zieht sich der Gefährdungsbereich in südlicher Richtung durch das Siedlungsgebiet. Auf der Grenze zwischen Warstein und Suttrop findet sich mit dem Areal der örtlichen **Kläranlage** ein kritischer und besonders stark betroffener Bereich. Entlang der Dorpke in **Suttrop**, einem Nebenfluss der Wäster, ein durch Starkregen betroffener Bereich entlang. Hervorzuheben ist die Liegenschaft der **LWL-Pflegeeinrichtung**, die eine hohe Starkregenbetroffenheit aufweist.
- Ein weiteres kleines Areal befindet sich an der Straße **Haarhöfe** (Nr.11-14 im Ortsteil Sichtigvor).

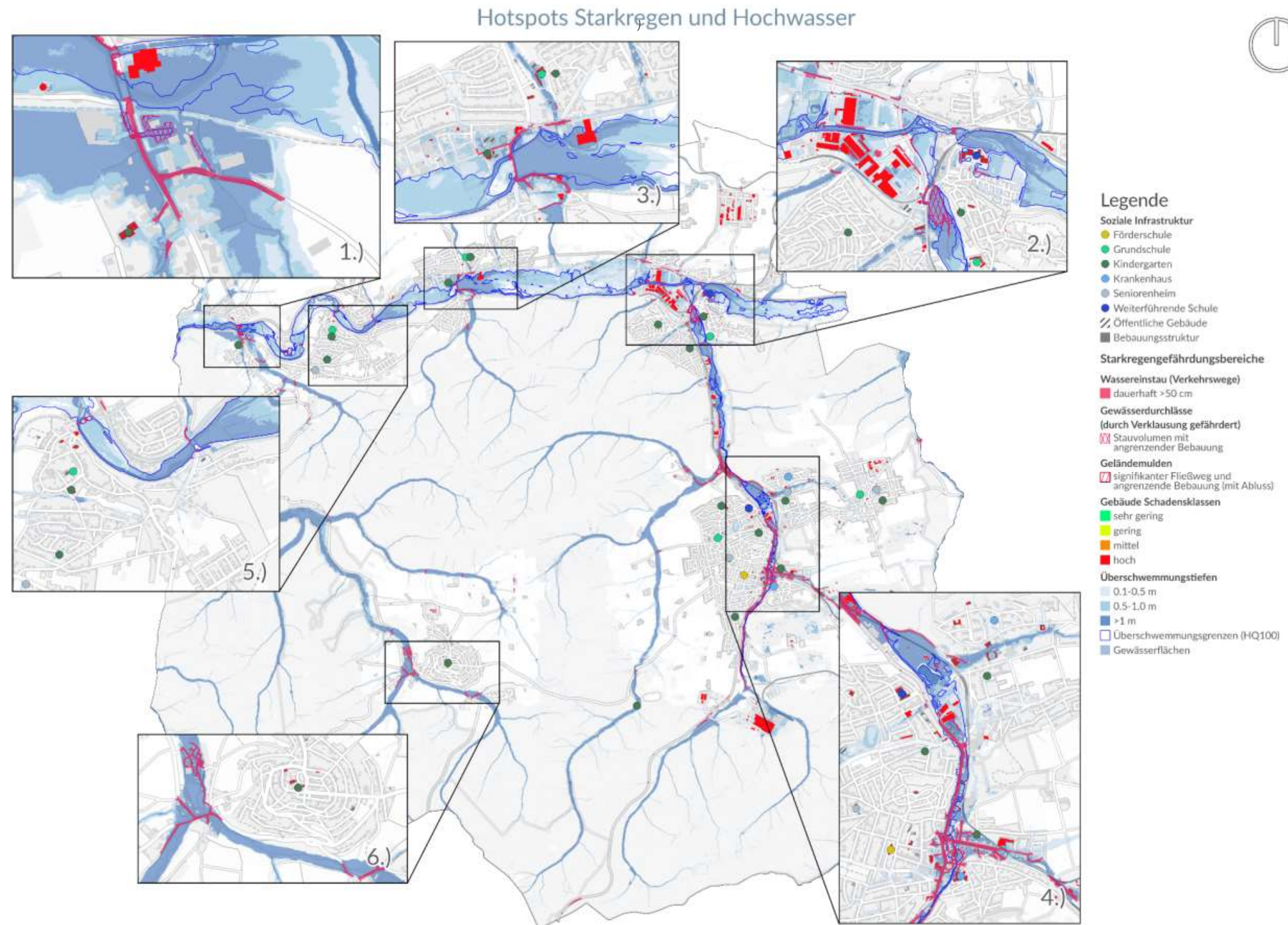


Abbildung 4-21: Hotspots der Starkregen und Hochwasser in der Stadt Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Warstein (2024) und Fischer Teamplan (2024), Hintergrundkarte: Basemap.de/ veränderte Darstellung))

4.6.3 Trockenheit

Hotspotanalyse der Dürregefahr in Warstein

Die Bestandsanalyse hat bereits gezeigt, dass ein Anstieg der Jahresniederschläge in den Frühlings-, Herbst- und Wintermonaten in der Stadt Warstein bereits zu beobachten ist. In Zukunft wird von einer Verstärkung dieses Trends mit einer potenziellen Abnahme der Niederschlagssummen im Sommer ausgegangen. Im Zusammenhang mit der prognostizierten weiteren Temperaturerhöhung, häufigeren Hitzeperioden und dem vermehrten Vorkommen von Sommer- und heißen Tagen, steigt auch das Risiko für Dürreperioden an.

Um die Hotspot-Bereiche der Stadt Warstein in Bezug auf Dürre zu identifizieren, wurden verschiedene Datengrundlagen verwendet, die dabei helfen, potenziell kritische Bereiche zu verorten. Zum einen bildet die Hotspot-Analyse die dürrereempfindlichen land- und forstwirtschaftlichen Flächen ab. Datengrundlage bilden hierbei die Forstliche Standortkarte und die Standortkarte für landwirtschaftliche Nutzung. Diese beziehen Einflussfaktoren wie Bodeneigenschaften, die Topografie und Durchwurzelungstiefe ein und geben damit einen guten Überblick über potenziell betroffene Flächen.

Des Weiteren bildet die Karte die klimasensiblen Lebensräume der Stadt Warstein ab, die durch Dürreperioden potenziell gefährdet wären. Die Identifizierung dieser Lebensräume basiert auf dem Datensatz der Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie. Diese wurden mit Hilfe verschiedener Fachlektüre auf ihre Dürreempfindlichkeit untersucht. Da der Datensatz auf Lebensräumen basiert, die in der FFH-Richtlinie aufgeführt sind, deckt er nicht alle Lebensräume ab, die potenziell gefährdet sind, hilft aber dabei, einen ersten Überblick über wichtige Lebensräume zu gewinnen. Zuletzt wurden noch die Antworten aus der Online-Umfrage in die Kartendarstellung einbezogen. Diese geben Hinweise auf die Flächen, in denen es in der Vergangenheit bereits zu Problemen durch Dürre gekommen ist.

In der Stadt Warstein ist ein Großteil der Flächen in land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Vor allem innerhalb der großen Waldgebiete befinden sich zusätzlich einige klimasensible Lebensräume, die auf nasse bis feuchte Bodenbedingungen angewiesen sind oder durch eine konstante Wasserspeisung mit regen- oder Grundwasser entstanden sind. Längere Trockenheit kann für diese Flächen ein Risiko darstellen, das beispielsweise Ertragsverluste, Bodenverluste durch Winderosion, den (temporären) Verlust von Lebensräumen oder auch die Verringerung der Aufenthaltsqualität mitbringt.

Abbildung 4-22 zeigt die Bereiche in der Stadt Warstein, die durch Dürre potenziell gefährdet sind. Für die landwirtschaftlichen Flächen sind mittlere bis hohe Dürreempfindlichkeiten vor allem im Norden des Stadtgebietes zu erkennen. Beinahe alle dieser Flächen sind vor allem in Bezug auf die Grünlandnutzung dürreregefährdet. Ein Hotspot ergibt sich hier im Nord-Osten des Stadtgebietes, wo die Flächen sowohl durch ackerbauliche als auch durch Grünlandnutzung durch Trockenheit gefährdet wären. Der Bodentyp in diesem Bereich besteht größtenteils aus Braunerde auf einem tonig-lehmigen Boden, der zwar viel Wasser speichern kann, jedoch eine geringe nutzbare Feldkapazität besitzt und somit wenig pflanzenverfügbares Wasser bereitstellt. Zusätzlich befinden sich diese Bereiche in topografisch höheren Lagen als die umliegenden Bereiche, was ebenfalls einen hohen Einfluss auf das Bodenwasser haben kann.

Die Abbildung zeigt außerdem Bereiche, die in der Online-Beteiligung als Flächen identifiziert wurden, in denen es in der Vergangenheit bereits Probleme mit Trockenheit gegeben hat. Viele dieser Antworten beziehen sich auf die Waldgebiete der Stadt und spiegeln die besondere Betroffenheit der Bereiche wider, die durch die Verbreitung des Borkenkäfers Kalamitätsflächen aufweisen, an denen das Kronendach der Bäume keinen Schutz vor der Sonneneinstrahlung bieten kann. Der stellenweise freiliegende Boden heizt sich auf diese Weise stärker auf und Wasser verdunstet schneller, was für die bestehenden oder sich etablierenden Pflanzen und die Bodenorganismen zu einem Problem werden kann. Die markierten Bereiche sind über das Stadtgebiet verteilt und häufen sich leicht in den Waldgebieten südlich von Mülheim und Sichtgvor.

Ein weiterer Hotspot-Bereich der Dürreempfindlichkeit für Waldgebiete befindet sich zwischen den Ortsteilen Warstein und Hirschberg entlang der Kahlenbergsköpfe. Auch hier ist die erhöhte Betroffenheit wahrscheinlich topografisch bedingt, da die Bodeneigenschaften sich nicht von den umliegenden Flächen unterscheiden und die Kahlenbergsköpfe sich aus der umgebenden Landschaft stark erhebt, was den Abfluss des Niederschlagswassers in die umliegenden Bereiche begünstigt. Ein ähnliches Muster ist in den potenziell stark dürreempfindlichen Bereichen zwischen Suttrop und Belecke zu verzeichnen. Auch hier unterscheiden sich Bodenart und -typ nicht zu den umgebenden Bereichen, durch den Stillenbergskopf ist jedoch eine Erhöhung des Geländes gegeben.

Die Stadt Warstein besitzt über das Stadtgebiet verteilt einige klimasensible Lebensräume, die auch auf der Abbildung 4-22 zu erkennen sind. Bei den meisten davon handelt es sich um Fließgewässer und/oder ihre begleitenden Uferstrukturen. Vor allem entlang der Möhne im Ortsteil Allagen gibt es jedoch auch größere Flächen an Feuchtwiesen, die unter längerer Trockenheit leiden würden. Des Weiteren sind vor allem die Bruch- und Auenwaldbereiche entlang der Fließgewässer betroffen, die sich über das gesamte Stadtgebiet verteilen. An der südlichen Stadtgrenze befinden sich außerdem einige Flächen an Mooren bzw. Moorwäldern, die von einer stetigen Wasserversorgung abhängig sind und durch ihre Torfakkumulation einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

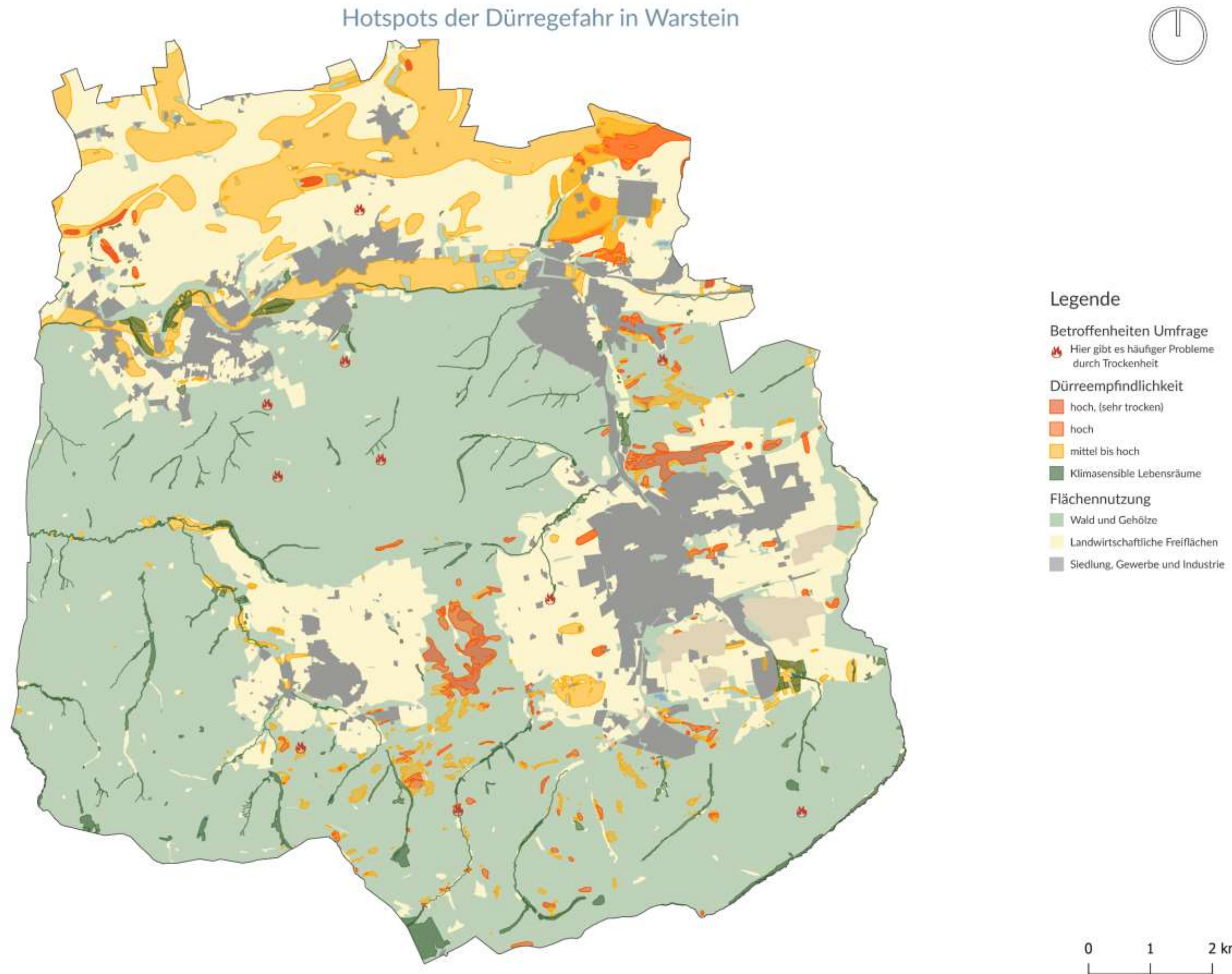


Abbildung 4-22: Hotspots der Dürregefahr in Warstein (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Geologischer Dienst NRW, 2023) - (Geologischer Dienst NRW, 2022) und (LANUK, 2021))

5 Maßnahmenkatalog

Die im Beteiligungsprozess identifizierten Handlungsfelder für die Stadt Warstein wurden nach den Ergebnissen der Betroffenheitsanalyse wie folgt priorisiert:

1. Handlungsfeld Wasserwirtschaft
2. Handlungsfeld Stadtplanung und Raumordnung
3. Handlungsfeld Menschliche Gesundheit
4. Handlungsfelder Wirtschaft, Energiewirtschaft und Tourismus
5. Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft
6. Übergeordnetes Handlungsfeld

Die im Folgendem zugeordneten Maßnahmenvorschläge sind zusätzlich priorisiert, so dass hoch priorisierte Maßnahmen beispielsweise aus dem zweitrangigem Handlungsfeld „Stadtplanung und Raumordnung“ mittel priorisierten Maßnahmen des erstrangigen Handlungsfelds „Wasserwirtschaft“ vorzuziehen wären.

5.1 Übersicht der erarbeiteten Maßnahmen zur Klimaanpassung

Nr.	Titel	Priorität	Durchführungszeitraum
Handlungsfeld Wasserwirtschaft		1	
1.1	Öffentliche Bereitstellung des Starkregenrisikos über landesweites Informationssystem	hoch	Kurzfristig (< 1 Jahre)
1.2	Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden	hoch	Mittelfristig (3 - 5 Jahre)
1.3	Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren	mittel	Kurzfristig (Daueraufgabe)
1.4	Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel)	mittel	Kurzfristig (Daueraufgabe)
Handlungsfeld Stadtplanung und Raumordnung		2	
2.1	Innerstädtisches Grünflächenkonzept und Grünflächenmanagement	hoch	Mittelfristig (3 - 5 Jahre)
2.2	Sensibilisierungskampagne naturnaher Gärten und Vermeidung von Schottergärten	mittel	Kurzfristig (< 2 Jahr)
2.3	Objektschutz für Hitze in / an öffentlichen Gebäuden	mittel	Mittelfristig (3 - 5 Jahre)
2.4	Geografisches Informationssystem (GIS) für örtliche klimatische Betroffenheiten aufbauen	mittel	Mittelfristig (< 3 Jahre)

2.5	Kriterienkatalog zur Klimaanpassung in der Bauleitplanung	hoch	Dauerhaft
Handlungsfeld Menschliche Gesundheit		3	
3.1	Bildungsangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zum Thema Klimaanpassung	mittel	Mittelfristig (Daueraufgabe)
3.2	Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für gesundheitliche Folgen von Hitze	mittel	Kurzfristig (2 – 2,5 Jahre)
Handlungsfelder Wirtschaft, Energiewirtschaft und Tourismus		4	
4.1	Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten	mittel	Kurzfristig (< 3 Jahre)
4.2	Überdachung von öffentlichen Stellplätzen für PKWs und Fahrräder mit Photovoltaikelementen	niedrig	Kurzfristig (< 3 Jahre)
4.3	Ergänzung von Tourismusangeboten um Themen der Klimaanpassung	niedrig	Kurzfristig (< 3 Jahre)
Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft		5	
5.1	Öffentliche Information über Klimaanpassungsleistungen der Forst- und Landwirtschaft	niedrig	Kurzfristig (< 3 Jahre)
5.2	Fortführung bestehender Forstkonzepte	hoch	Dauerhaft
Übergeordnetes Handlungsfeld		6	
6.1	Ergänzung des Leitbildes der Stadt Warstein um Themen der Klimaanpassung	mittel	Mittelfristig (3 - 5 Jahre)
6.2	Klimacheck für Beschlussvorlagen	niedrig	Dauerhaft

5.2 Handlungsfeld Wasserwirtschaft

Öffentliche Bereitstellung des Starkregenrisikos über landesweites Informationssystem

1.1

Wasserwirtschaft

Durchführungszeitraum

Kurzfristig (< 1 Jahre)

Personalaufwand

Ca. 0,6 VZÄ

Priorität

★★★

**Leitziel**

Die Genauigkeit der Gefahreneinschätzung für Bürgerinnen und Bürger bei Starkregenereignissen verbessern und ihre Eigenvorsorge stärken.

Maßnahmenbeschreibung

Für die Stadt Warstein wurde im Zuge des Starkregenrisikomanagements bereits mehrere Starkregen-gefahrenkarten, für verschiedenen Szenarien berechnet und der Verwaltung als PDF sowie als Geodaten zur Verfügung gestellt. Bislang wurden diese Kartenwerke noch nicht veröffentlicht. Parallel zu der Erstellung des Starkregenrisikomanagements hat die Emscher-Genossenschaft gemeinsam mit dem Lippeverband eine App entwickelt, die Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht, ihre individuelle Betroffenheit durch Hochwasser und Starkregen zu prüfen sowie weiterführende Informationen zu erhalten. Das Umweltministerium des Landes NRW plant nun, dieses Projekt auf das gesamte Bundesland auszuweiten und hat die Kommunen um Unterstützung gebeten.

Im Rahmen dieser Maßnahme werden die Daten des Risikomanagements den zuständigen Stellen zur Verfügung gestellt, um diese in die App zu integrieren. Im Vergleich zu den landesweit verfügbaren Starkregen-gefahrenkarten, sind in den kommunalen Starkregenrisikomanagement-Konzepten oft detailliertere und genauere Daten enthalten. Diese lokalen Daten berücksichtigen beispielsweise vorhandene Entwässerungssysteme und Durchlässe, wodurch präzisere Aussagen zur tatsächlichen Betroffenheit einzelner Stadtteile oder Straßenzüge möglich sind.

Im Rahmen einer Öffentlichkeitskampagne wird die App zudem in der Stadt aktiv beworben, um eine breite Nutzung durch die Bevölkerung und relevante Akteure zu fördern. Gleichzeitig sollen auf diese Weise auch mögliche Maßnahmen zur privaten, baulichen Vorsorge und zum Verhalten im Akutfall kommuniziert werden. Unter dem Stichwort „Hilfe zur Selbsthilfe“ soll so auch der Katastrophenschutz entlastet werden. Insgesamt wird durch die Kampagne eine verbesserte Sensibilisierung für Starkregenrisiken angestrebt und die Eigenvorsorge der Bevölkerung vor Ort gestärkt.

**Zielgruppe**

► Bürgerinnen und Bürger

**Akteurinnen & Akteure****Hauptverantwortung:**

Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
- LANUV
- Emscher-Genossenschaft und Lippeverband (App-Entwickler)
- Kreis Soest
- Stadtwerke Warstein

 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Kontaktaufnahme mit dem Umweltministerium zur Klärung der Anforderungen und Abläufe. 2) Datenaufbereitung und Bereitstellung der vorhandenen Starkregengefahrenkarten für die App. 3) Technische Integration der Daten in die bestehende App durch die Entwickler. 4) Planung und Durchführung einer Sensibilisierungskampagne 5) Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung der App, z. B. über die städtische Website, Social Media, Informationsveranstaltungen oder Flyer. 6) Evaluation und Feedback zur Nutzung und Wirksamkeit der Maßnahme, ggf. Optimierung der Datenbereitstellung.
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	
 Umsetzungskosten	▶ Personalkosten
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Daten wurden erfolgreich implementiert ▶ Anzahl der App-Nutzenden in Warstein ▶ Erfolgreich abgeschlossene Öffentlichkeitskampagne
 Flankierende Maßnahmen	▶ Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden ▶ Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren
 Hinweise	▶ Floodcheck, Risikoanalyse für Hochwasser & Überflutung durch Starkregen: https://floodcheck.net/

Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden**1.2****Wasserwirtschaft****Durchführungszeitraum**

Mittelfristig (3 - 5 Jahre)

Personalaufwand

Ca. 0,2 VZÄ

Priorität

★★★

**Leitziel**

Gebäude besser vor den Auswirkungen von Starkregenereignissen schützen und die Bürgerinnen und Bürger zur Nachahmung anregen

Maßnahmenbeschreibung

Vermehrte und intensivere Starkregenereignisse stellen für die Stadt Warstein eine besondere Herausforderung im Klimawandel dar. Die Hotspotanalyse (Kapitel 4.6) hat gezeigt, dass über die gesamte Stadt verteilt potenzielle Bereiche verortet sind, die im Falle eines Starkregens überflutet werden würden. Das Starkregenrisikomanagement weist im Zuge dessen für die meisten Gebäude ein mittleres bis teilweise hohes Schadenspotenzial aus.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde im Zuge des Starkregenmanagementsystems eine Checkliste für die öffentlichen Gebäude der Stadt entwickelt, die nun auch für den privaten Gebäudebestand erweitert werden soll. Umfassen soll die Liste mögliche Risiken, die am oder um die Gebäude bestehen können und wie diese zu prüfen sind. Zusätzlich können mögliche Anpassungsmaßnahmen, die am oder um die Gebäude vorgenommen werden können, aufgelistet werden.

In weiteren Planungsprozessen und bei anstehenden Umbau- und Sanierungsarbeiten öffentlicher Gebäude soll zudem fortan geprüft werden, welche Anpassungsmaßnahmen sinnvoll sind (abhängig davon, welche konkreten Betroffenheiten vorliegen) und ob und wie sich diese umsetzen lassen.

In Zusammenarbeit der Sachgebiete werden Objekte identifiziert, bei denen ein Bedarf für die bauliche Nachrüstung zum Schutz vor Starkregen oder Hochwasser besteht. Vorrangig soll hierbei auf städtische soziale Einrichtungen geachtet werden. Die Maßnahmen für die Bestandsgebäude sollen möglichst so geplant werden, dass sie nicht nur mögliche Risiken minimieren, sondern auch als Vorbild für die Anpassung weiterer Gebäude dienen können. Die Umsetzung der identifizierten Maßnahmen erfolgt in Abstimmung mit evtl. weiteren erforderlichen Baumaßnahmen am Objekt, um Synergien zu nutzen und vorbehaltlich zur Verfügung stehender Haushaltsmittel. Die baulichen Maßnahmen am Gebäude direkt oder um das Gebäude herum sollen öffentlichkeitswirksam dokumentiert und begleitet werden, um auch hier ggfs. einen Nachahmefekt zu bewirken.

**Zielgruppe**

- ▶ Stadtverwaltung
- ▶ Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude
- ▶ Bürgerinnen und Bürger (Bauherrinnen und Bauherren)

**Akteurinnen & Akteure****Hauptverantwortung:**

Stadtverwaltung: Sachgebiet Immobilien

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität
- ▶ Gebäudemanagement
- ▶ Externe Bauunternehmen

	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Prüfung der Liegenschaften auf Nachrüstungsbedarf im Hinblick auf Starkregen- und Hochwasserschutz nach Checkliste 2) Ableitung von Maßnahmen 3) Planung der konkreten Maßnahmen 4) Ausschreibung 5) Umsetzung 6) Konstante Weiterentwicklung und Anwendung der Checkliste		
	Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel ▶ Ggfs FöRL DAS – FSP A3 ▶ Weitere sind zu prüfen		
Bewertungsfaktoren				
	Maßnahmenart	☐ grün	☒ weich	☒ grau
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)			
	Umsetzungskosten	▶ Personalkosten ▶ Je nach Maßnahme Planungs- und Umsetzungskosten		
	Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anzahl geprüfter Gebäude ▶ Anzahl abgeleiteter Maßnahmen ▶ Anzahl Schulungsmaßnahmen ▶ Anzahl geschützter Objekte		
	Flankierende Maßnahmen	▶ Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren		
	Hinweise	-		

Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren

1.3

Wasserwirtschaft

Durchführungszeitraum	Personalaufwand	Priorität
Kurzfristig (Daueraufgabe)	0,5 VZÄ	★★★

 Leitziel	Erhöhung der Resilienz gegenüber Starkregen im privaten Gebäude- und Flächenbestand
---	---

Maßnahmenbeschreibung

Mit 45 % der gesamten Gebäude in der Stadt Warstein, stellen die Wohngebäude einen großen Anteil der bebauten Fläche dar. Durch ihre flächenhafte Verteilung über das Stadtgebiet weisen die privaten Gebäude unterschiedliche Betroffenheiten gegenüber Starkregen und Hochwasser auf. Generell sind beispielsweise durch viele Senkenlagen, Hanglagen oder die Nähe zu Fließgewässern jedoch viele private Gebäude durch ein mittleres oder teilweise hohes Schadenspotenzial betroffen.

Mit der Veröffentlichung der Starkregengefahrenkarten, dem Verweis auf die Floodcheck-App, dem Verweis auf den Klimaatlas und anderen öffentlichen Veranstaltungen werden Fragen aus der Bürgerschaft kommen, wie Gebäude vor den Gefahren durch Starkregen und Hochwasser konkret geschützt werden können. Um auf diese Fragen angemessen zu reagieren und die Widerstandsfähigkeit gegenüber den zunehmenden Herausforderungen durch Starkregenereignisse und Hochwasser zu stärken, soll geprüft werden, inwiefern der Bedarf für ein umfassendes Beratungsangebot für Bürgerinnen und Bürger besteht. Ziel des Beratungsangebotes soll es sein, auf Unternehmen zur Umsetzung und Versicherungen hinzuweisen, angepasste Maßnahmen zur Eigenvorsorge aufzuzeigen und die Sensibilisierung für die Risiken extremer Niederschläge zu erhöhen.

Das Beratungsangebot können unter anderem eine persönliche, aufsuchende Beratung, Informationsveranstaltungen sowie digitale und gedruckte Materialien zu präventiven Schutzmaßnahmen enthalten. Bürgerinnen und Bürger erhalten auf diese Weise praxisnahe Hinweise zur wassersensiblen Grundstücksgestaltung, zur richtigen Nutzung von Rückstausicherungen und zum Schutz kritischer Infrastrukturen.

Zur Umsetzung des Beratungsangebots sollen Kooperationen mit Fachleuten der Feuerwehr, des Betriebshofes und der Unteren Wasserbehörde etabliert werden. Die Beratung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und wird durch zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit begleitet, um eine möglichst breite Wirkung zu erzielen. In diesem Zusammenhang soll auch die Informationsweitergabe im Akutfall an Bürgerinnen und Bürger optimiert werden.

Im Zuge der Prüfung des Bedarfs eines solchen Angebotes sollen auch die, in der Hotspot-Analyse als besonders betroffen identifizierten, Bereiche genauer untersucht werden. An dieser Stelle kann auch die Checkliste aus Maßnahme 1.2 zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse sollten in das entstehende Beratungsangebot einfließen.

 Zielgruppe	▶ Haus- und Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer
 Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Feuerwehr ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Betriebshof ▶ Kreis Soest: Untere Wasserbehörde

 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Abfrage des Bedarfs an Beratungsangeboten bei den Bürgerinnen und Bürgern durch Online-Umfragen oder Meinungsabfragen auf Veranstaltungen 2) Analyse der betroffenen Bereiche in der Hotspot-Analyse 3) Veranstaltung eines ersten Austauschtreffens zwischen den beteiligten Akteuren und Sachgebieten des zu schaffenden Beratungsangebotes 4) Konzipierung des Beratungsangebotes 5) Ggf. Ausschreibung für externe Bearbeitungen 6) Bewerbung des Angebotes 7) Durchführung der ersten Beratungen
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	► Eigenmittel
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	
 Umsetzungskosten	► Personalkosten ► Kosten für Durchführung von Workshops/Informationsveranstaltungen (bis etwa 3.000 Euro, z.B. bei Beauftragung von externen Expertinnen oder Experten)
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	► Anzahl der wahrgenommenen Beratungstermine ► Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Informationsveranstaltungen
 Flankierende Maßnahmen	► Öffentliche Bereitstellung des Starkregenrisikos über landesweites Informationssystem ► Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden ► Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel)
 Hinweise	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Klimaanangepasste Gebäude und Liegenschaften

Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel)

1.4

Wasserwirtschaft

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Kurzfristig (Daueraufgabe)

0,1 - 0,2 VZÄ

★★★



Leitziel

Integration des Themas „wassersensible Stadt“ in das alltägliche Handeln und Entscheidungsprozesse

Maßnahmenbeschreibung

Die zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel und damit einhergehende extreme Wetterereignisse erfordern eine verstärkte Berücksichtigung wassersensibler Prinzipien in der Stadtentwicklung. Um dieses Ziel zu erreichen, soll in der Stadt Warstein eine umfassende Sensibilisierungsoffensive für die Öffentlichkeit, die Verwaltung und die Politik initiiert werden. Ziel ist es, das Bewusstsein für die Bedeutung einer wassersensiblen Stadt zu schärfen und das Thema nachhaltig in alltägliches Handeln, politische Entscheidungsprozesse sowie Planungs- und Bauvorhaben zu integrieren. Dabei soll sowohl das Thema Hochwasser und Starkregen als auch Trockenheit, Wassersparen und Wassereffizienz eine Rolle spielen.

Ein zentraler Bestandteil der Maßnahme ist die gezielte Aufklärungsarbeit durch z.B. Informationskampagnen, Fachveranstaltungen und Workshops. Bürgerinnen und Bürger sollen praxisnahe Einblicke in die Vorteile einer wassersensiblen Gestaltung sowohl ihres Wohnumfeldes als auch von Flächen im Außenbereich erhalten, während Verwaltungsmitarbeitende und politische Entscheidungsträger durch Fachvorträge, Schulungen und Best-Practice-Beispiele für die Notwendigkeit und Machbarkeit entsprechender Maßnahmen sensibilisiert werden.

Das Thema der wassersensiblen Stadtgestaltung und Handlungsweisen soll so an verschiedenen Stellen platziert werden. Auf diese Weise soll die Integration des wassersensiblen Stadtgedankens außerdem sowohl im Verhalten als auch in baulichen/planerischen Prozessen gesichert werden.

Durch diese Initiative wird eine langfristige Verankerung der wassersensiblen Stadtentwicklung in den Köpfen der Menschen sowie in politischen und administrativen Entscheidungsprozessen gefördert.



Zielgruppe

- ▶ Bürgerinnen und Bürger
- ▶ Stadtverwaltung
- ▶ Politik



Akteurinnen & Akteure

Hauptverantwortung:

Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Stadtverwaltung: Verschiedene Sachgebiete
- ▶ Politik
- ▶ Bürgerinnen und Bürger
- ▶ Ggf. externe Expertinnen und Experten



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Sammlung von Informationen und Materialien
- 2) Entwicklung und Bereitstellung von Informationsmaterial und -formaten
- 3) Organisation eines ersten internen Informationstermins
- 4) Evaluation und Planung weiterer Termine für verschiedene Zielgruppen

 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	► Eigenmittel
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	 
 Umsetzungskosten	► Personalkosten ► Kosten für Info- und Werbematerial und Verpflegung bei Veranstaltungen: ca. 200 Euro ► Kosten für Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen einer Kampagne: 2.000 - 3.000 Euro
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	► Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Veranstaltungen ► Positives Feedback in und nach Veranstaltungen
 Flankierende Maßnahmen	► Öffentliche Bereitstellung des Starkregenrisikos über landesweites Informationssystem ► Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden ► Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren
 Hinweise	► LAWA-Handlungspapier „Auf dem Weg zur wassersensiblen Stadtentwicklung“

5.3 Handlungsfeld Stadtplanung und Raumordnung

Innerstädtisches Grünflächenkonzept und Grünflächenmanagement

2.1

Stadtplanung und Raumordnung

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Mittelfristig (3 - 5 Jahre)

0,4 - 0,5 VZÄ

★ ★ ★



Leitziel

Erhalt und Ausbau der klimaregulierenden Wirkung und Funktion als temporärer Wasserspeicher von Grünflächen, sowie Schutz der innerstädtischen Biodiversität

Maßnahmenbeschreibung

Städtische Grünflächen spielen eine zentrale Rolle in der Klimaanpassung, insbesondere während Hitzeperioden, da sie durch ihre kühlenden Effekte das Stadtklima positiv beeinflussen. Neben der Temperaturregulierung dienen die Grünanlagen außerdem als wertvolle Retentionsräume, die bei Starkregen und Hochwasserereignissen vor Überflutungen schützen können.

Darüber hinaus leisten städtische Grünflächen einen bedeutenden Beitrag zum Natur- und Biodiversitätsschutz, indem sie Lebensräume und Nahrungsquellen bieten sowie als Verbindungselemente zwischen größeren Biotopen fungieren. Angesichts des steigenden Nutzungsdrucks auf diese Flächen sowie des fortschreitenden Arten- und Biodiversitätsverlustes ist eine angepasste Pflege der städtischen Grünanlagen erforderlich. Gleichzeitig sind die Grünflächen selbst durch klimatische Veränderungen wie längere Dürre- und Trockenperioden, Stürme und verstärkte Niederschläge im Winter zunehmend gefährdet.

Zur Sicherstellung einer nachhaltigen Pflege und Unterhaltung dieser Flächen ist eine Aktualisierung des Gesamtkonzepts erforderlich. Dieses soll eine Ergänzung des bereits bestehenden Grünflächenmanagements darstellen. Die Entscheidungen, welche Grünfläche oder welcher Baum, auch im Bezug zur Klimawandelanpassung, besonders wertvoll ist, und daher besonderer Pflegemaßnahmen bedarf, soll in diesem Zuge standardisiert werden. Mittels des neuen standardisierten Verfahrens sollen die bestehenden Grünanlagen hinsichtlich ihres aktuellen Zustands analysiert und unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungsansprüche sowie angestrebten Zielzustände Handlungsbedarfe abgeleitet werden. Ein digitales Kataster bietet sich als Instrument zur Erfassung und regelmäßigen Aktualisierung dieser Daten an. Insbesondere dem Thema Bewässerung wird in Zukunft eine größere Bedeutung zukommen. Mittels einer standardisierten Datenerfassung und dem Grünflächenkonzept soll dieser Entwicklung entsprochen werden.



Zielgruppe

Stadtverwaltung, Politik, Öffentlichkeit



Akteurinnen & Akteure

Hauptverantwortung:

Stadtverwaltung:

- ▶ Sachgebiet Klima, Energie und Mobilität
- ▶ Sachgebiet Straßen
- ▶ Betriebshof

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Ggf. externe Unternehmen bei größeren Arbeiten an den Flächen

	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur Bewertung der Grünflächen 2) Erfassung des Zustands der Grünflächen 3) Formulierung von Handlungserfordernissen 4) Festlegung konkreter Maßnahmen inkl. Pflege und eines Grünflächenmanagements 5) Umsetzung und regelmäßiges Monitoring		
	Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein ▶ Ggf. KfW-Zuschuss 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“: Modul A. Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement		
Bewertungsfaktoren				
	Maßnahmenart	☒ grün	☒ weich	☐ grau
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	 		
	Umsetzungskosten	▶ Personalkosten bei interner Erstellung ▶ Bei externer Vergabe ca. 15.000 – 20.000€		
	Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anzahl der bewerteten Flächen ▶ Projektsteckbrief Grünflächenmanagement ▶ Erfolgreiche Antragstellung zur Förderung der Maßnahme ▶ Fertigstellung Grünflächenkonzept ▶ Beschluss des Grünflächenkonzepts		
	Flankierende Maßnahmen	▶ Sensibilisierungskampagne naturnaher Gärten und Vermeidung von Schottergärten ▶ Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel)		
	Hinweise	▶ Best Practice-Beispiele der GALK		

Sensibilisierungskampagne naturnaher Gärten und Vermeidung von Schottergärten

2.2

Stadtplanung und Raumordnung

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Kurzfristig (< 2 Jahr)

0,1 VZÄ

★ ★ ★



Leitziel

Verringerung des Versiegelungsgrades in Wohngebieten und Förderung der ökologischen Wertigkeit von Freiflächen. Erhöhung der Resilienz von Wohngebieten gegenüber Hitze.

Maßnahmenbeschreibung

Der Klimawandel führt auch in Nordrhein-Westfalen (NRW) zu einem Anstieg der Temperaturen. Erhöhte Hitze wird i. d. R. durch viel Versiegelung und unzureichend vorhandenen Grünflächen begünstigt, beispielsweise auch durch Schottergärten. Wasserspeichernde Böden hingegen (entsiegelte Fläche) geben durch Verdunstung das Wasser an die Umgebung ab und erzeugen so einen kühlenden Effekt. Gleichzeitig bieten naturnahe Böden im Gegensatz zu versiegelten Böden ein größeres Versickerungspotenzial.

Sensibilisierungsmaßnahmen sollen Bürgerinnen und Bürger ermutigen, ihre Schottergärten umzugestalten oder zurückzubauen. Dabei kann Wissen über ökologische Gartengestaltung, Pflanzenauswahl und Pflege an Interessierte vermittelt und ein Bewusstsein für die Bedeutung von Vegetation für Mensch und Umwelt gestärkt werden.

Durch eine Zusammenarbeit mit den Bildungseinrichtungen in der Stadt Warstein können die genannten Inhalte auch jüngeren Menschen zugänglich gemacht werden. Die Vermittlung von Wissen über eine Informationskampagne allein reicht erfahrungsgemäß nicht aus, um ein Handeln auszulösen.

Die Stadt sollte als Vorbild agieren und Standards für die Pflege öffentlicher Grünflächen aktualisieren (vgl. Maßnahme 2.1). Diese Stadtinternen Maßnahmen sollten kommuniziert werden, um die Bürgerinnen und Bürger zur Teilnahme zu motivieren. Zudem sollen Orte geschaffen werden, an denen sich Menschen bei Hitze aufhalten können, beispielsweise durch eine Begrünung öffentlicher Plätze (vgl. Maßnahme 4.2). Auch über diese Maßnahme sollte öffentlichkeitswirksam informiert werden, um der Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Zusammenfassend sind folgende Maßnahmen zur Sensibilisierung vorgesehen:

- ▶ Infobroschüren bereitstellen
- ▶ Als Vorbild vorangehen und öffentliche Flächen entsiegeln und umgestalten



Zielgruppe

- ▶ Eigentümerinnen und Eigentümer
- ▶ Mieterinnen und Mieter
- ▶ Gewerbetreibende mit Schottergärten
- ▶ Bauverantwortliche

 Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: ▶ Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität ▶ Sachgebiet Bauen und Denkmal Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Ggf. Landschaftsarchitektinnen und -architekten ▶ GaLaBau-Unternehmen ▶ Baumschulen ▶ Naturschutzvereine ▶ Botanikerinnen und Botaniker ▶ Planerinnen und Planer ▶ Bildungseinrichtungen
 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Ausgangssituation klären 2) Zielgruppen identifizieren 3) Sensibilisierungsmaßnahmen entwickeln z. B. Informationsbroschüren, Plakate, Sozialmedia Beiträge und Presse-Arbeit 4) Infokampagne durchführen
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☒ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	
 Umsetzungskosten	Kosten: ▶ Kosten für Öffentlichkeitsarbeit ca. 2.000 € pro Jahr ▶ Die Kosten für die klimaangepasste Umgestaltung von Schottergärten sind je nach Umfang der Maßnahmen, der Größe des Gartens und den gewünschten Gestaltungselementen variabel.
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Versiegelungsgrad ▶ Erreichte Personenzahl
 Flankierende Maßnahmen	▶ Innerstädtisches Grünflächenkonzept und Grünflächenmanagement ▶ Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten



Hinweise

- ▶ Leitfaden Vorgärten: <https://kommunal.de/sites/default/files/2020-05/Leitfaden-Vorgarten.pdf>
- ▶ Best-Practice-Beispiele:
 - ▶ Schotter für Schotter Recklinghausen
 - ▶ Wettbewerbe wie RE blüht auf (Recklinghausen)

Objektschutz für Hitze in / an öffentlichen Gebäuden**2.3****Stadtplanung und Raumordnung***Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Mittelfristig (3 - 5 Jahre)

0,2 VZÄ

★★★

**Leitziel**

Verringerung der Hitzebelastung in öffentlichen Gebäuden

Maßnahmenbeschreibung

In einigen Räumen der öffentlichen Gebäude in der Stadt Warstein ist im Sommer bereits heute eine hohe Hitzeentwicklung zu beobachten, die eine Belastung, für die sich dort aufhaltenden und arbeitenden Personen darstellen kann.

Um dieser Hitzebelastung wirksam zu begegnen, ist die Anpassung bestehender Gebäude an steigende Temperaturen von zentraler Bedeutung. Im Rahmen dieser Maßnahme soll zunächst in Abstimmung mit dem Sachgebiet Immobilien, ein besonders geeignetes Bestandsgebäude identifiziert werden, um gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung dort umzusetzen. Dabei können beispielsweise Sonnenschutzsysteme wie außenliegende Verschattungselemente oder eine abgestimmte Anlagentechnik zum Einsatz kommen. Auch die Optimierung der natürlichen Belüftung und die Integration von Dach- und Fassadenbegrünung kann an dieser Stelle eine Rolle spielen.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Umsetzungsphase des ersten Bestandsgebäudes dienen als Grundlage für eine langfristige Strategie, bei der hitzeangepasste Planungsprinzipien von Beginn an in Neubauten sowie bei umfassenden Sanierungen berücksichtigt werden. Ziel ist es, durch vorausschauende Planung und bauliche Maßnahmen den thermischen Komfort in Gebäuden nachhaltig zu verbessern, die Gesundheit der Nutzerinnen und Nutzer zu schützen und die Notwendigkeit energieintensiver Kühlung zu reduzieren.

**Zielgruppe**

- ▶ Nutzerinnen und Nutzer der öffentlichen Gebäude
- ▶ Stadtverwaltung

**Akteurinnen & Akteure****Hauptverantwortung:**

Stadtverwaltung:

- ▶ Sachgebiet Immobilien
- ▶ Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Montageunternehmen für Verschattungen
- ▶ Gebäudenutzerinnen und -nutzer
- ▶ Klimaanpassungsmanagement

**Handlungsschritte
& Meilensteine**

- 1) Identifizierung prioritärer Gebäude für Hitzeschutzmaßnahmen
- 2) Ermittlung der geeigneten Maßnahmen
- 3) Auftragsvergabe
- 4) Sukzessive Umsetzung weiterer Maßnahmen zum Hitzeschutz an Gebäuden

 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein ▶ Ggf. Bundesförderung Förderung von Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen (ZUG) ▶ Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) ▶ Ggfs. FöRL DAS – FSP A3 ▶ Klimaanpassung.Kommunen.NRW (Frist dritte Einreichungsrunde 28.04.2025)
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☒ grün ☐ weich ☒ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	 
 Umsetzungskosten	▶ Konkrete Kosten abhängig von den umgesetzten Maßnahmen: - Bsp. Kosten für das Nachrüsten von Außenjalousien ab 400 € pro m - Dachbegrünung ca. 80 – 250 €/m² - Fassadendämmung ca. 180€/m² Hüllfläche
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anzahl umgesetzter Maßnahmen an Gebäuden ▶ Messbar verringerte Hitzebelastung in den Gebäuden
 Flankierende Maßnahmen	▶ Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden
 Hinweise	-

Geografisches Informationssystem (GIS) für örtliche klimatische Betroffenheiten aufbauen

2.4

Stadtplanung und Raumordnung

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Mittelfristig (< 3 Jahre)

0,6 VZÄ

★★★



Leitziel

Erstellung eines GIS als interne Übersicht der vergangenen Starkregen- und Hochwasser Ereignisse zur Unterstützung von Vorsorgemaßnahmen und Investitionsentscheidungen

Maßnahmenbeschreibung

Geografische Informationssysteme (GIS) spielen eine entscheidende Rolle, da sie Tools zum Sammeln, Analysieren und Visualisieren räumlicher Daten bereitstellen.

Die Erfassung von Einsätzen und Schäden durch Starkregenereignisse, Hochwasser, Sturm und Waldbrände in einem geografischen Informationssystem ermöglicht eine fundierte Analyse und den Vergleich mit Rechenmodellen. Ziel ist es, auf Grundlage einer Übersicht der vergangenen Ereignisse eine Entscheidungsgrundlage für Vorsorgemaßnahmen und Investitionen zu liefern. Anpassungsmaßnahmen können so in besonders betroffenen Bereichen ggfs. prioritär ergriffen werden.

Durch die Verortung von Schadereignissen lassen sich Potenziale für zum Beispiel die Entwicklung von multifunktionalen Flächen herausarbeiten. Eine sinnvolle Verschneidung mit weiteren Daten wie Bevölkerungszahlen, Infrastruktur und Topografie ermöglicht weitere Analysen und kann ggfs. als Grundlage für z.B. KI-gestützte Prognosen von Hochwasserereignissen dienen. Zudem sollen die Geodaten in den digitalen Zwilling der Stadt Warstein einfließen.

Für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist die Zuarbeit des Betriebshofes sowie der Feuerwehr und ggfs. weiterer Sachgebiete und Organisationseinheiten, wie dem Ordnungsamt, nötig.

Das Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität kümmert sich kontinuierlich um die Aktualisierung und Auswertung der relevanten Daten und steht im ständigen Austausch mit allen beteiligten Akteuren. Darüber hinaus übernimmt das Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität die Aufgabe des Controllings, kann das GIS als Werkzeug nutzen, um Monitoring und Evaluation durchzuführen und dessen Weiterentwicklung vorantreiben.



Zielgruppe

- ▶ Stadtverwaltung



Akteurinnen & Akteure

Hauptverantwortung:

- ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität, Sachgebiet Organisation

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Feuerwehr (inkl. Unterführungsstellen)
- ▶ Betriebshof der Stadt Warstein
- ▶ Ordnungsamt
- ▶ SAE Verwaltung Stadt Warstein
- ▶ Einsatzstab Kreis Soest / Kreisbrandmeister
- ▶ Ggf. DRK-Ortsverein Warstein, Malteser Hilfsdienst in Warstein, DLRG Ortsgruppe Warstein.

	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Kontaktierung beteiligter Akteur*innen, Abstimmung der Anforderungen 2) Entwicklung und Bereitstellung des GIS-Systems 3) Ständige Aktualisierung und Controlling von Ereignissen und Einsätzen 4) Weiterentwicklung (Folgeprojekt(e))
	Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	► Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren		
	Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	    
	Umsetzungskosten	► Personalkosten, ggf. Kosten für GIS-Programm
	Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	► Umsetzungsstand GIS-Karte ► Anzahl der Nutzer ► Anzahl Folgeprojekte
	Flankierende Maßnahmen	
	Hinweise	► Für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Maßnahme ist insbesondere die Kommunikation zwischen der großen Anzahl an Akteuren von großer Bedeutung. Die Verwaltung mit dem Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität fungiert als zentraler Kommunikations- und Anlaufpunkt.

Kriterienkatalog zur Klimaanpassung in der Bauleitplanung

2.5

Stadtplanung und Raumordnung

Durchführungszeitraum	Personalaufwand	Priorität
Dauerhaft	Variiert je nach Umfang der Nutzung und gewünschter Fragen(-anzahl)	★★★

 Leitziel	Etablierung und strategisches Einbeziehen von Belangen der Klimaanpassung in die Bauleitplanung
---	---

Maßnahmenbeschreibung

Die kommunale Planung erfüllt im Zuge der Klimaanpassung eine wichtige Koordinierungsfunktion und zeichnet sich durch einen hohen Grad an Vernetztheit mit anderen Handlungsfeldern aus. Auf den Planungsebenen der Bauleitplanung ergeben sich im Rahmen von Neuaufstellungen, Änderungen und Ergänzungen bereits in frühen Planungsstadien die Möglichkeit, Klimaanpassung strategisch und effektiv in Planungsvorhaben zu integrieren.

In der Stadt Warstein werden vereinzelt bereits Aspekte der Klimaanpassung im Rahmen der Gesetzgebung berücksichtigt. Eine strategische Einbeziehung dieser Thematik ist aber noch nicht vollumfänglich etabliert. Ziel dieser Maßnahme ist daher, die Belange der Klimaanpassung in der Bauleitplanung der Stadt Warstein strategisch zu integrieren. In diesem Zusammenhang sollen in der Stadt u. a. aktuelle gesetzliche Anforderungen (z. B. Bundesklimaanpassungsgesetz) geprüft werden und deren Einfluss auf zukünftige und im Verfahren befindliche Bauleitpläne evaluiert werden.

Darüber hinaus soll ein Kriterienkatalog für eine klimaangepasste Bauleitplanung im Fachbereich 4: Bauen und Wohnen angewendet werden und diese anschließend in aktuellen Bebauungsplanverfahren erprobt werden.

In der Stadt Warstein sollten insb. folgende Festsetzungsmöglichkeiten verstärkt geprüft werden:

- ▶ Begrenzung der Bodenversiegelung und Förderung durchlässiger Oberflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 und Nr. 25 BauGB)
- ▶ Schaffung von Grünflächen und Retentionsflächen zur Regenwasserrückhaltung (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)
- ▶ Begrünung von Dächern und Fassaden zur Förderung der Biodiversität (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)
- ▶ Verpflichtung zur Nutzung erneuerbarer Energien wie Solarenergie (§ 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB)
- ▶ Festsetzungen zur Nutzung von Regenwasser für Brauchwasser und Bewässerung (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB)

Weitere Einflussmöglichkeiten

Städtebauliche Verträge

Städtebauliche Verträge nach § 11 BauGB werden zwecks Durchführung städtebaulicher Maßnahmen zwischen Kommune und Bauträger geschlossen und können diesen zur Umsetzung von klimarelevanten Baumaßnahmen verpflichten. Auch die mit der Bauleitplanung verfolgten Ziele können durch einen städtebaulichen Vertrag weitergehend gefördert und gesichert werden (vgl. § 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 BauGB).

Regelungen in Grundstückskaufverträgen

Ist die Kommune Eigentümerin der zu bebauenden Grundstücke, kommen ihr weitere Einflussmöglichkeiten zu. Mithilfe von Grundstückskaufverträgen können gezielt Bindungen festgelegt werden. Der Gestaltungsspielraum der Grundstückskaufverträge ist deutlich größer als der der B-Pläne, da diese an keinen gesetzlich vorgegebenen Rahmen gebunden sind.

Städtebauliche Satzungen

Städtebauliche Satzungen stellen ein weiteres Instrument zur Regelung der Bodennutzung für einen bestimmten Bereich des Stadtgebietes dar. Sie geben der Verwaltung die Möglichkeit, Bauvorhaben auf Flächen zu steuern, für die kein B-Plan vorliegt. Zusätzlich zu den Innenbereichs- oder Außenbereichssatzungen hat die Gemeinde die Möglichkeit in Abhängigkeit vom jeweiligen Landesrecht kommunale Satzungen aufzustellen.

Neben den Festsetzungen und weiteren Einflussmöglichkeiten spielt auch die Einhaltung dieser Vorgaben durch Bauherr*innen und Grundstückseigentümer*innen eine wesentliche Rolle. Da die Bauaufsicht diese Aufgabe nicht vollständig übernehmen kann, ist es notwendig, zusätzlich zu den Vorgaben in den Bauleitplänen eine Beratung und Sensibilisierung anzubieten (siehe flankierende Maßnahmen)

 Zielgruppe	Stadtverwaltung Warstein
 Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: ▶ Sachgebiet Stadtentwicklung ▶ Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Stadtverwaltung Warstein ▶ Politik
 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Evaluierung der aktuellen gesetzlichen Anforderungen 2) Recherche entsprechender Festsetzungen in anderen Kommunen 3) Abgleich mit Voraussetzungen und Zielen der Stadt Warstein 4) Erarbeitung und Testlauf eines Katalogs zur Berücksichtigung von Klimaanpassung bei der Neuaufstellung von B-Plänen 5) Implementierung im Verwaltungsprozess / Anwendung des Katalogs
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein

Bewertungsfaktoren

 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	   

	Umsetzungskosten	▶ Personalkosten
	Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anwendung des Kriterienkatalogs im Rahmen von Neuaufstellungen ▶ Anzahl klimaangepasster Festsetzungen in B-Plänen
	Flankierende Maßnahmen	▶ Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren ▶ Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel) ▶ Sensibilisierungskampagne naturnaher Gärten und Vermeidung von Schottergärten ▶ Bildungsangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zum Thema Klimaanpassung
	Hinweise	▶ Leitfaden Klimagerechte Bauleitplanung Landkreis Emsland

5.4 Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

Bildungsangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zum Thema Klimaanpassung

3.1

Menschliche Gesundheit

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Mittelfristig (Daueraufgabe)

0,6 VZÄ

★ ★ ★



Leitziel

Stärkung der Resilienz der Bevölkerung durch Bildungsangebote zum Thema Klimaanpassung. Steigerung der Akzeptanz für Städtische Klimaanpassungsaktivitäten.

Maßnahmenbeschreibung

Die Stadt Warstein sieht sich zunehmend den Folgen von Hitze und Überschwemmungen durch Starkregenereignisse gegenüber, welche durch den Klimawandel verstärkt werden. Zum Schutz vor den Folgen des Klimawandels ist jedoch Wissen über die entsprechende Anpassung an diese unerlässlich. Um alle Bürgerinnen und Bürger der Stadt Warstein zu erreichen, sollen zielgerichtete Bildungsangebote geschaffen werden.

Ziel der Maßnahme ist es daher, alle Bürgerinnen und Bürger über die Gefahren des Klimawandels zu informieren und insbesondere darüber aufzuklären, wie sie diesen mit Anpassungsmaßnahmen begegnen können. Dazu sollen zusammen mit anderen Bildungsträgern Angebote organisiert werden, bei denen sich die Bevölkerung der Stadt Warstein über Klimaanpassungen informieren kann. Bürgerinnen und Bürgern eine Anlaufstelle bei Fragen zu insb. investiven Maßnahmen anbieten. Diese kann darüber hinaus zusammen mit weiteren Akteuren neue Bildungsformate und Informationsmaterialien entwickeln, um das Thema Klimaanpassung dauerhaft im öffentlichen Diskurs zu verankern. Alle Informationsmaterialien sollten darüber hinaus auch digital auf der Website der Stadt verfügbar sein.

Inhaltlich kann z.B. über folgende Themen informiert werden:

- ▶ Umgang mit dem Klimaatlas
- ▶ Umgang FloodCheck-App
- ▶ Wirkung einer Renaturierung
- ▶ Wirkung von Grün im Stadtgebiet
- ▶ Wasserkreislauf im Klimawandel
- ▶ Was ist Klimaanpassung - allgemein?

Durch Informationsveranstaltungen kann nicht nur die Bevölkerung aktiv in die Planung der Verwaltung eingebunden werden, die Stadt Warstein ist darüber hinaus schneller auf mögliche Klimaereignisse vorbereitet. Individuelle Umsetzungen durch die Bevölkerung tragen dazu bei, insbesondere Hitze Probleme und Überflutungen von Privatgebäuden effektiver zu verhindern. Zielgruppenspezifische Informationen für vulnerable Bevölkerungsgruppen helfen, resilienter gegenüber Klimafolgen zu werden.

Um die Bevölkerung zielgerichtet zu erreichen, sollen unterschiedliche Angebote für verschiedene Altersgruppen entworfen werden. Dazu gehört auch die Ansprache und Einbindung verschiedener Bildungsträger (Schulen, Volkshochschulen und KiTa) sowie Träger des Gesundheitssystems, welche als Multiplikatoren dazu beitragen können, das Wissen zu vermitteln. Durch die Verortung von Anpassungsmaßnahmen in Kombination mit der Vermittlung von Wissen können Synergieeffekte genutzt werden. So können bspw. auf Schulhöfen Bäume gepflanzt werden und diese Aktionen kommunikativ

begleitet werden. Beispielhaft für die Durchführung von Bildungsaktionen im Klimaanpassungsbereich ist die aktuell durchgeführte Renaturierung der Moore im Forst in Zusammenarbeit mit den Schulen.

Außerdem werden durch Lernwerkstätten, Workshops, Kurse oder öffentliche Kampagnen auch Erwachsene erreicht. Dazu bietet es sich an, die örtlichen Betriebe sowie die Stadteigenen Betriebe mit einzubeziehen.

 Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger
 Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Alle Bildungseinrichtungen der Stadt
 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Erstellen von Bildungsmaterial 2) Kontaktieren von Bildungseinrichtungen 3) Planung und Durchführung der Veranstaltungen
 Finanzierungs- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	   
 Umsetzungskosten	▶ Personalkosten ▶ Kosten durch regelmäßige Veranstaltungen, einschließlich eventueller Verpflegung: ca. 1.500 € ▶ Zusätzliche Kosten für die Informationsbereitstellung, je nach Umfang: ca. 500 €
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anzahl der Angebote ▶ Anzahl durchgeführter Aktionen und Veranstaltungen ▶ Erreichte Personen
 Flankierende Maßnahmen	▶ Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für gesundheitliche Folgen von Hitze
 Hinweise	▶ Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung – zielgruppenorientiert und wirkungsorientiert! ▶ Projekt Aqua-Agenten

Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für gesundheitliche Folgen von Hitze

3.2

Menschliche Gesundheit

Durchführungszeitraum	Personalaufwand	Priorität
Kurzfristig (2 – 2,5 Jahre)	0,18 VZÄ	★★★

 Leitziel	Verringerung der hitzebedingten Erkrankungen und Todesfälle durch Aufklärung und Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger.
---	---

Maßnahmenbeschreibung

Die durch den Klimawandel immer häufiger auftretenden Hitzeperioden und Hitzetage, also Tage, an denen die Tageshöchsttemperatur 30°C erreicht, können ohne Schutzmaßnahmen folgen für die menschliche Gesundheit haben. Insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen sind stärker von Hitze betroffen. Dazu gehören kleine Kinder sowie ältere Menschen. Das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen oder Atemwegsprobleme steigt durch erhöhte Temperaturen erheblich an. In der Bevölkerungsgruppe der über 65-Jährigen ist das Risiko an einer Hyperthermie oder einer Dehydration zu leiden erhöht, da diese nur ein reduziertes Durstempfinden haben. Sonnenbrand mit einem erhöhten Hautkrebs Risiko oder Sonnenstich, hervorgerufen durch eine stärkere UV-Belastung, gehören ebenfalls zu den gesundheitlichen Folgen von Hitze-Ereignissen. Besonders betroffen sind außerdem Personen, die sich dauerhaft draußen aufhalten, beispielsweise arbeitende oder wohnungslose Menschen.

Um die Bürgerinnen und Bürger für die Folgen von Hitze zu sensibilisieren, ist das Ziel der Maßnahme die Initiierung von Aktionen und Öffentlichkeitsarbeit. Dabei sollen grundsätzlich alle Bürgerinnen und Bürger einbezogen werden, insbesondere Personen der vulnerablen Bevölkerungsgruppe sollten jedoch verstärkt angesprochen werden. Zu den Einrichtungen, die dabei einbezogen werden sollten, gehören Kindergärten & Schulen (inkl. Eltern), Senioren- & Pflegeeinrichtungen sowie Krankenhäuser. Eine Sensibilisierungskampagne kann insbesondere unter Einbezug der ansässigen Ärztinnen und Ärzte sowie Gesundheitseinrichtungen erfolgen, um mehr Menschen zu erreichen und medizinisches Fachwissen bezüglich gesundheitlicher Folgen von Hitze zugänglicher zu machen.

Eine gezielte Ansprache der Bürgerinnen und Bürger kann über verschiedene Informationskanäle erfolgen. Elemente einer Sensibilisierungskampagne können sein:

- ▶ Erstellung einer übersichtlichen Broschüre mit Verhaltensempfehlungen in verschiedenen Sprachen. Die Auslage erfolgt in öffentlichen Einrichtungen und Gesundheitseinrichtungen der Stadt Warstein oder kann im Zusammenhang mit Aktionen verteilt werden. Die Broschüre sollte außerdem digital als Download auf der Homepage der Stadt Warstein verfügbar sein.
- ▶ Erstellung von (digitalen) Plakaten und Postern mit Verhaltensempfehlungen
- ▶ Erstellung und Posting von Informationsbeiträgen in den Sozialen Medien
- ▶ Verbreitung von Informationen in örtlichen Tageszeitungen, wenn Hitzeperiode bevorsteht
- ▶ Bereitstellung von Material speziell für ältere Personen. Dies können bspw. Aufkleber als Trinkerinnerung oder Temperaturanzeiger sein. Informationen sollten insbesondere auf die Gefahren von Hitze in hohem Alter hinweisen.
- ▶ Planung und Durchführung einer Hitzeaktionsveranstaltung. Mögliche Formate können Aufklärungs- und Informationsstände, Workshops und die Möglichkeit zum Abkühlen sein. Die Hitzeaktionsveranstaltung kann genutzt werden, um öffentlichkeitswirksam Hitzeaktionspläne oder strategische Hitzeschutzprojekte vorzustellen. Sie kann zeitlich z.B. mit dem bundesweiten Hitzeaktionstag stattfinden, um mehr Aufmerksamkeit zu generieren.

Folgende Inhalte sollten bei der Sensibilisierungskampagne transportiert werden:

- ▶ Wer ist betroffen?
- ▶ Gesundheitlichen Gefahren durch Hitze
- ▶ Verhaltensempfehlungen zum Schutz vor Hitze
- ▶ Weiterführende Informationen, Ansprechpartner*innen und Links

Darüber hinaus können bestehende Informationen und Angebote des UBA oder BMG genutzt werden (siehe „Hinweise“). Dazu gehört bspw. der Hitzeknigge, welcher eine „einfach aber konkret formulierte Hilfe für die Bevölkerung und insbesondere vulnerable Gruppen [ist], die Hitzegefahren benennt, Empfehlungen zum Hitzeschutz, Angebote zur Beobachtung der eigenen Verhaltensweisen und Anregungen zur Veränderung gibt“ (UBA 2021: Hitzeknigge). Es besteht die Möglichkeit, das Logo der Stadt Warstein, Ansprechpersonen, Links sowie eigene Inhalte zu ergänzen. Darüber hinaus bietet der „Hitzeservice“ des BMG eine Zusammenstellung vieler Maßnahmen und Informationen zum Thema Hitzeschutz (siehe „Hinweise“).

	Zielgruppe	▶ Bürgerinnen und Bürger ▶ Insbesondere vulnerable Gruppen
	Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Seniorenbeirat ▶ Pflegedienste ▶ Apotheken ▶ Hausarztpraxen ▶ Gesundheitseinrichtungen
	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Entwicklung von Informationsbroschüren, Plakaten, Sozialmedia Beiträgen und Presstexten 2) Kontaktierung beteiligter Akteurinnen und Akteure 3) Rollout der Sensibilisierungskampagne 4) Planung und Durchführung eines Hitzeaktionsveranstaltung
	Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein

Bewertungsfaktoren

	Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	 3 GESUNDEIT UND WEHLERGEHEN  4 HOCHWERTIGE BILDUNG  11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINSCHAFTEN  15 LEBEN AN LAND

 Umsetzungskosten	▶ Personalkosten ▶ Kosten für Öffentlichkeitsarbeit: a. Kosten für Broschüren: ca. 1.750 € (500 Stück) b. Kosten für Plakate und Poster: ca. 750 € (50 Stück) c. Kosten für Aufkleber als Trinkerinnerung: ca. 1.000 € (1.000 Stück) d. Temperaturanzeiger für ältere Personen: ca. 1.500 € (500 Stück) ▶ Kosten für Veranstaltungen: 500 – 3.000 €
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen
 Flankierende Maßnahmen	▶ Bildungsangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zum Thema Klimaanpassung
 Hinweise	▶ Hitzeportal des BMG ▶ Hitzeknigge des UBA

5.5 Handlungsfeld Wirtschaft

Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten

4.1

Wirtschaft, Energiewirtschaft und Tourismus

Durchführungszeitraum

Personalaufwand

Priorität

Kurzfristig (< 3 Jahre)

0,1 VZÄ

★★★

**Leitziel**

Die Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten in der Stadt Warstein verbessern u. a. durch Erhöhung des Hitzeschutzes

Maßnahmenbeschreibung

Im Stadtgebiet von Warstein gibt es mehrere Orte, die im Sommer aufgrund hoher Temperaturen und fehlender Schattenplätze unattraktiv sind. Besondere Hitze-Hotspots wurden bereits im Kapitel 4.6 des vorliegenden Berichtes identifiziert. Durch die Implementierung von Verschattungsmaßnahmen, Begrünung und zusätzlichen Sitzgelegenheiten soll die Aufenthaltsqualität an solchen Orten gesteigert werden.

Zu den Verschattungsmaßnahmen zählen die Installation von Sonnensegeln, Pergolen und anderen baulichen Verschattungen an stark frequentierten Orten wie Spielplätzen, Freiräume an Schulen und Kindergärten, Bushaltestellen und öffentlichen Plätzen. Zusätzlich sollen Bäume und Sträucher gepflanzt werden, die natürlichen Schatten spenden und gleichzeitig das Mikroklima verbessern.

Darüber hinaus wird die Begrünung durch die Anlage von Grünflächen, Dach- und Fassadenbegrünungen gefördert, um die Umgebungstemperatur zu senken und die Luftqualität zu verbessern. Kleine Parks und grüne Oasen sollen nach Möglichkeit geschaffen werden, um Erholungsräume zu bieten.

**Zielgruppe**

- ▶ Bürgerinnen und Bürger
- ▶ Touristinnen und Touristen
- ▶ Öffentlichkeit

**Akteurinnen & Akteure****Hauptverantwortung:**

Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität, Sachgebiet Straßen

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

Gartenbauunternehmen, Montageunternehmen für Verschattungen, Ortsvorsteher, Betriebshof, Sachgebiet Straßen, Stadtmarketing, FB 3

**Handlungsschritte & Meilensteine**

- 1) Auswahl/Festlegung der Orte
- 2) Planung der Einzelmaßnahmen
- 3) Ggf. Ausschreibung der Maßnahmen
- 4) Vergabe an Unternehmen
- 5) Umsetzung der Maßnahmen
- 6) Veröffentlichung in den Medien

**Finanzierung- & Fördermöglichkeiten**

- ▶ Eigenmittel der Stadt Warstein
- ▶ Ggfs. FöRL DAS – FSP A3
- ▶ Weitere zu prüfen

<i>Bewertungsfaktoren</i>			
 Maßnahmenart	☒ grün ☐ weich ☒ grau		
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	    		
 Umsetzungskosten	▶ Variieren je nach Art und Umfang der Maßnahme z. B. ▶ Errichtung eines Sonnensegels ca. 10.000 – 16.000 € ▶ Pergola oder Stahlkonstruktion: Die Kosten beider Varianten sind annähernd gleich und liegen bei etwa 70.000 € ▶ Kosten für einen Straßenbaum: Ca. 3.000 bis 3.500 € (inkl. Tiefbaukosten), 60 Euro jährliche Pflegekosten ▶ Haltestellenbegrünung: 5.000 € je Fahrgastunterstand ▶ Ca. 500 €/Bank		
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Begrünung durch Pflanzen ▶ Umsetzung von Verschattungsmaßnahmen ▶ Errichtung von Bänken		
 Flankierende Maßnahmen	▶ Überdachung von öffentlichen Stellplätzen für PKWs und Fahrräder mit Photovoltaikelementen		
 Hinweise	-		

Überdachung von öffentlichen Stellplätzen für PKWs und Fahrräder mit Photovoltaikelementen

4.2

Wirtschaft, Energiewirtschaft und Tourismus

Durchführungszeitraum

Personalaufwand

Priorität

Kurzfristig (< 3 Jahre)

< 0,1 VZÄ

★ ★ ★



Leitziel

Reduzierung der Überhitzung von Stellplätzen im Sommer und Erzeugung von regenerativem Strom durch Photovoltaikelemente sowie Schaffung von Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge.

Maßnahmenbeschreibung

Besonders auf versiegelten Parkflächen wird es im Sommer sehr warm. Durch Überdachungen mit Photovoltaikelementen kann einer Überhitzung entgegengewirkt werden. Gleichzeitig wird nachhaltiger Strom erzeugt, ohne dass dafür eine zusätzliche Fläche benötigt wird. Diese Maßnahme nutzt die Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung, indem sie nicht nur Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung und Hitze bietet, sondern auch vor Regen und Schnee, was den Komfort für die Nutzerinnen und Nutzer von PKW- und Fahrradstellplätzen erheblich verbessert und gleichzeitig die Dekarbonisierung der Energieerzeugung in der Stadt Warstein und die E-Mobilität voranbringt. Die erzeugten Strommengen können direkt vor Ort genutzt werden, wenn auf den Stellplätzen Ladesäulen errichtet werden, womit die dort parkenden E-Fahrzeuge geladen werden können oder ins öffentliche Netz eingespeist werden.



Zielgruppe

- ▶ Nutzende der Parkplätze und besonders von E-Fahrzeugen,
- ▶ Öffentlichkeit



Akteurinnen & Akteure

Hauptverantwortung:

- ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Immobilien

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität
- ▶ Stadtwerke
- ▶ Bürgerinnen und Bürger, Installateure und Handwerksbetriebe, Behörden



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Identifikation geeigneter Stellplätze für die Überdachung, basierend auf Faktoren wie Sonneneinstrahlung, Platzbedarf und bestehende Infrastruktur
- 2) Planung des Vorhabens
- 3) Einholung der notwendigen Genehmigungen und Abstimmung mit relevanten Behörden
- 4) Durchführung einer Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen an geeignete Unternehmen
- 5) Bau der Überdachungen und Installation der Photovoltaikelemente und Ladesäulen
- 6) Inbetriebnahme
- 7) Instandhaltung
- 8) Evaluation und ggf. Anpassung oder Bau weiterer Anlagen

 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ progres.nrw – Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen – Programmbe- reich Klimaschutztechnik ▶ Eigenmittel der Stadt Warstein ▶ Ggfs. FöRL DAS – FSP A3
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☐ weich ☒ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	     
 Umsetzungskosten	▶ Variieren Stark je nach Art der Anlage ▶ Grundsätzlich gilt, dass die Kosten je m² sinken, desto größer die Anlage ist ▶ Ab einer Größenordnung bis 40 kWp betragen die Kosten ca. 1.350 €/kWp für die Anlage (Pro Energy Solutions) ▶ Tragwerk ▶ Ladepunkte ▶ Begrünung ▶ Entsiegelung der Fläche
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Verschattete Fläche in m² ▶ Hinzugewonnene Grünfläche in m² ▶ Inbetriebnahme der Anlage
 Flankierende Maßnahmen	▶ Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten
 Hinweise	▶ Beispiele und weitere Informationen z. B. unter: https://bau.de/text/250108_photovoltaik-parkplatzueberdachung.php

Ergänzung von Tourismusangeboten um Themen der Klimaanpassung

4.3

Wirtschaft, Energiewirtschaft und Tourismus

*Durchführungszeitraum**Personalaufwand**Priorität*

Kurzfristig (< 3 Jahre)

< 0,1 VZÄ

★ ★ ★



Leitziel

- ▶ Bestehende touristische Angebote erweitern und gleichzeitig das Bewusstsein für Klimaanpassung zu fördern.
- ▶ Synergien zwischen Klimaanpassung und Tourismus nutzen.

Maßnahmenbeschreibung

Die Stadt Warstein liegt im Naturpark Arnsberger Wald, der ein prägender Freizeit- und Tourismusfaktor ist. Die zertifizierten Natur- und Landschaftsführerinnen und -führer könnten spezielle Führungen anbieten, die sich auf die Auswirkungen des Klimawandels und Maßnahmen zur Klimaanpassung konzentrieren. Außerdem können sie das Thema Klimaanpassung in ihre bestehenden Führungen und Programme integrieren. Dafür sollen Sie Unterstützung vom KAM erhalten.

An den bestehenden Wanderrouen könnten weitere Informationstafeln aufgestellt werden, die unter anderem QR-Codes zur Sensibilisierung der Besucherinnen und Besucher zum Thema Klimaanpassung enthalten. Die Wanderwege im Wald sollen zudem an die neuen Gegebenheiten angepasst werden, um die Besucherströme zu kanalisieren und teilweise zu trennen, etwa zwischen Wanderern und Mountainbikern.

Bei touristischen Führungen sollen geschulte Personen den Besucherinnen und Besuchern die Auswirkungen des Klimawandels auf die lokale Natur und Umwelt erläutern. Dabei könnten sie auch praktische Tipps und Maßnahmen zur Klimaanpassung vorstellen. Diese Führungen bieten eine hervorragende Gelegenheit, das Interesse und das Bewusstsein der Besucherinnen und Besucher für den Klimaschutz zu wecken und zu vertiefen.

Die Stadt Warstein bietet eine Vielzahl von touristischen Attraktionen, wie die Warsteiner Welt und die Bilsteinhöhle. Darüber hinaus werden klimaangepasste Angebote im Tourismusbereich geschaffen, um wetterunabhängige Aktivitäten zu fördern. Dazu gehören beispielsweise weitere Indoor-Aktivitäten. Diese könnten um Informationen und Programme zur Klimaanpassung erweitert werden. Beispielsweise könnten Besucherzentren interaktive Ausstellungen zum Thema Klimawandel und Anpassungsstrategien integrieren.

Touristische Orte sollen darüber hinaus so gestaltet werden, dass den Besucherinnen und Besuchern, kühle verschattete Orte ggf. mit Trinkwasserstellen zur Erholung an heißen Tagen zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Orte soll in Tourismusinformationen hingewiesen werden.



Zielgruppe

- ▶ Besucherinnen und Besucher



Akteurinnen & Akteure

Hauptverantwortung:

Stadtmarketing

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität

Naturparkführerinnen und Naturparkführer

Rangerinnen und Ranger

Mitarbeitende touristischer Einrichtungen

 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Eruieren vorhandener Führungen und Leitungen 2) Prüfung des Interesses und der Möglichkeiten der Integration von Klimaanpassungsthemen 3) Planung und Durchführung von Führungen mit Klimaanpassungsthemen 4) Nach der Umsetzung der Maßnahmen „Verschattung an öffentlichen Plätzen schaffen“ auf diese Orte in Tourmusinformationen verweisen 5) Die Ergänzung von interaktiven Ausstellungen zum Thema Klimaanpassung in Besucherzentren prüfen und umsetzen
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	► Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	    
 Umsetzungskosten	► Gering, je nach Art und Umfang der Maßnahmen ggf. nur Personalkosten
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	► Durchgeführte Führungen ► Anzahl Klimaanpassungsthemen in Tourmusinformationen/Ausstellungen
 Flankierende Maßnahmen	► Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten
 Hinweise	-

5.6 Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft

Öffentliche Information über Klimaanpassungsleistungen der Forst- und Landwirtschaft

5.1

Land- und Forstwirtschaft

Durchführungszeitraum

Personalaufwand

Priorität

Kurzfristig (< 3 Jahre)

< 0,1 VZÄ

★ ★ ★

**Leitziel**

- ▶ Die Akteurinnen und Akteure der Forst- und die Landwirtschaft beschäftigt sich mit den Folgen des Klimawandels. Andere Personengruppen der Stadt Warstein sollen darüber informiert werden.
- ▶ Es wird bereits einiges zur Klimawandelanpassung in der Forst- und Landwirtschaft getan. Akteurinnen und Akteure aus verschiedenen Bereichen könnten von konkreten Beispielen berichten, die die Aktivität positiv darstellt.

Maßnahmenbeschreibung

In Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet Forst soll die Klimaanpassung bei der Umgestaltung des Waldes über die Akteurskreise der Forstwirt*Innen hinaus an die Öffentlichkeit herangetragen werden. Ähnlich könnten auch Landwirt*Innen, ggf. mit Abstimmung der Landwirtschaftskammer über positive Beispiele von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung berichten. Dabei sollte mit verschiedenen Akteuren zusammengearbeitet werden. Der Kontakt zu den zuständigen Kammern (Landwirtschaftskammer, Haus Düsse, Landesbetrieb Wald und Holz, ...) ist aufzubauen. Veranstaltungen sind von Seiten der Klimaanpassung und aus dessen Blickwinkel auszurichten.

**Zielgruppe**

- ▶ Besucherinnen und Besucher
- ▶ Öffentlichkeit

**Akteurinnen & Akteure****Hauptverantwortung:**

- ▶ Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität, Sachgebiet Forst

Beteiligte Akteurinnen & Akteure:

- ▶ Landwirtinnen und Landwirte
- ▶ Forstwirtinnen und Forstwirte
- ▶ Landwirtschaftskammer
- ▶ Landesbetrieb Wald und Holz

**Handlungsschritte & Meilensteine**

- 1) Zusammenstellen der Akteur*Innen und Kontaktaufnahme
- 2) Planung und Durchführung von Veranstaltungen

**Finanzierung- & Fördermöglichkeiten**

- ▶ Eigenmittel der Stadt Warstein

Bewertungsfaktoren**Maßnahmenart**☐ grün☒ weich☐ grau

 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	  
 Umsetzungskosten	▶ Gering, je nach Art und Umfang der Maßnahmen ggf. nur Personalkosten und Kosten für die Veranstaltungen
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Durchgeführte Veranstaltungen ▶ Erreichte Personen
 Flankierende Maßnahmen	▶ Ergänzung von Tourismusangeboten um Themen der Klimaanpassung ▶ Fortführung bestehender Forstkonzepte
 Hinweise	-

Fortführung bestehender Forstkonzepte

5.2

Land- und Forstwirtschaft

Durchführungszeitraum

Dauerhaft

Personalaufwand

Variiert je nach Umfang der umzusetzenden
Maßnahme der unterschiedlichen Konzepte

Priorität

★★★



Leitziel

- ▶ Für nachfolgende Generationen einen stabilen, multifunktionalen Wald hinterlassen
- ▶ U.a. zu berücksichtigende Funktionen:
 - Wirtschaftswald
 - Wasserspeicher / Schutzwald
 - Biotop
 - Erholungsfunktion

Maßnahmenbeschreibung

Bei einer der größten kommunalen Waldbesitzerinnen in NRW spielt der Forst in der Stadt Warstein naturgemäß eine herausragende Rolle. Der Wald übernimmt dabei eine Vielzahl an Funktionen, die für die gesamte Stadtgesellschaft Bedeutung haben. Entsprechend führt das zuständige Sachgebiet Forst von je her Maßnahmen zum Erhalt und der Wiederherstellung des Waldes durch. Die Herausforderung einer Anpassung an den Klimawandel ist dabei schon seit längerem im Blick, nicht zuletzt nach den verheerenden Kalamitäten, deren Folgen flächig im Stadtgebiet sichtbar sind. Aus Sicht der Klimaanpassung sind u.a. folgende Maßnahmen besonders relevant:

- ▶ Wiederaufforstung mit standortgerechten Mischungen
- ▶ Sicherstellung des Aufwuchses u.a. durch gezielte Jagd
- ▶ Wegebau mit Versickerungsmulden und gezielter Wasserführung
- ▶ Wiedervernässung von Mooren
- ▶ Verstärkte Vermarktung von Laubholz im Ersatz zur Fichte
- ▶ Selbstwerbung in Wegenähe (Bodenschutz)
- ▶ Schutz vor Waldbrand / Anlage von Löschteichen



Zielgruppe

- ▶ Gesamtgesellschaft



Akteurinnen & Akteure

- Hauptverantwortung:**
- ▶ Sachgebiet Forst
- Beteiligte Akteurinnen & Akteure:**
- ▶ Landwirtinnen und Landwirte
 - ▶ Forstwirtinnen und Forstwirte
 - ▶ Jägerinnen und Jäger
 - ▶ Landwirtschaftskammer
 - ▶ Landesbetrieb Wald und Holz
 - ▶ Dienstleister
 - ▶ Selbstwerber



Handlungsschritte & Meilensteine

Siehe jeweiliges Konzept

 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein ▶ FöRL Privat- und Körperschaftswald ▶ FöRI Extremwetterfolgen ▶ Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz ▶ Siehe jeweiliges Konzept
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☒ grün ☐ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	     
 Umsetzungskosten	▶ Siehe jeweiliges Konzept
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Je nach Konzept z.B. ○ Aufgeforstete Fläche [ha] ○ Wegebau [km] ○ Moorfläche [ha] ○ Anzahl Löschteiche
 Flankierende Maßnahmen	▶ Öffentliche Information über Klimaanpassungsleistungen der Forst- und Landwirtschaft ▶ Ergänzung von Tourismusangeboten um Themen der Klimaanpassung
 Hinweise	-

5.7 Übergeordnetes Handlungsfeld

Ergänzung des Leitbildes der Stadt Warstein um Themen der Klimaanpassung

6.1

Übergeordnet

Durchführungszeitraum	Personalaufwand	Priorität
Mittelfristig (3 - 5 Jahre)	0,1 VZÄ	★ ★ ★

 Leitziel	Eine übergeordnete städtische Vision, die die Belange der Klimaanpassung berücksichtigt und im der Stadt Warstein verankert.
---	--

Maßnahmenbeschreibung

Leitbilder dienen als langfristige übergeordnete Visionen der Stadtentwicklung. Unter Berücksichtigung städtebaulicher, ökologischer, sozialer sowie organisatorischer und struktureller Entwicklungen zeichnen sie ein zukünftiges Bild der Stadt. Dabei bleibt der Detailgrad oberhalb der konkreten Maßnahmenformulierung. Leitbilder haben somit eine Orientierungs-, Koordinierungs- und Motivierungsfunktion. Auf Grundlage des formulierten Leitbildes können anschließend konkretere Leitlinien oder Leitziele beschrieben werden. Die später formulierten Maßnahmen zählen auf diese Leitlinien ein und dienen als „Werkzeuge“, um auf die Vision hinzuarbeiten. Damit ist ein allgemeiner Rahmen geschaffen, in dem sich die zukünftigen Bemühungen und Planungen bewegen. Darüber hinaus dient das Leitbild der Kommunikation außerhalb der Stadtverwaltung.

Für die Stadt Warstein wurde im September 2021 ein allgemeines städtisches Leitbild formuliert. Für die Handlungsfelder **Wohnen und Arbeiten**, **Entdecken und Erleben**, **Klima und Natur schützen** sowie **Feiern und Genießen** wurden Kernwerte, Unterpunkte und Ziele definiert. Im Handlungsfeld **Klima und Natur schützen** werden beispielsweise die Kernwerte Mobilität, Klima und Naturschutz näher beschrieben. In drei der vier Handlungsfelder werden Aspekte der Klimaanpassung allerdings nur indirekt aufgegriffen und nicht klar benannt. So werden im Handlungsfeld Wohnen und Arbeiten zwar attraktive Wohnverhältnisse und sozial gerechter Wohnraum benannt, im Bezug auf den Klimawandel und die Maßnahmen der Klimaanpassung liegen im Bereich Wohnen und dem Erhalt der guten Aufenthaltsqualität jedoch große Potenziale, die weiter herausgestellt werden sollten.

Um die Klimaanpassungsarbeit zukünftig weiter zu stärken und im Bewusstsein der Stadtverwaltung sowie der Bevölkerung zu verankern, wurden in einem ersten Workshop im Rahmen der Konzepterstellung klimaanpassungsrelevante Ergänzungen erörtert, um die Bedeutung von Klimaanpassungsthemen in der städtischen Entwicklung zu verankern.

Im Zuge dieser Maßnahme soll die Stelle des Klimaanpassungsmanagements zusammen mit dem Stadtmarketing, sowie unter der Einbindung weiterer Akteure, das Leitbild der Stadt Warstein um die Themen der Klimaanpassung ergänzen und bei Bedarf überarbeiten. Werden die neuen Ergänzungen gemeinschaftlich mitgetragen, sollte diese Leitbildänderung neu verabschiedet werden.

 Zielgruppe	▶ Bürgerinnen und Bürger ▶ Stadtverwaltung ▶ Politik
---	--

	Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: ▶ Sachgebiet Klima, Energie und Mobilität ▶ Stabsstelle Stadtmarketing Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Weitere Fachbereiche
	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Analyse des bestehenden Leitbildes. Ergänzungen aus dem Klimaanpassungskonzept übernehmen 2) Konkrete Ergänzungsvorschläge erarbeiten 3) Ergänzungsvorschläge in Workshop diskutieren und verfeinern 4) Integration der Ergänzungen 5) Verabschiedung des überarbeiteten Leitbildes 6) Kommunikation des neuen Leitbildes in der Verwaltung und der Öffentlichkeit
	Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren		
	Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	 
	Umsetzungskosten	▶ Personalkosten bei interner Erstellung ▶ Ggf. Kosten für Workshops (z. B. Raummiete ca. 200 – 500 €, Materialkosten)
	Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Durchgeführter Workshop zur Erarbeitung der Ergänzungsvorschläge ▶ Beschluss des aktualisierten städtisches Leitbilds
	Flankierende Maßnahmen	alle
	Hinweise	-

Klimacheck für Beschlussvorlagen

6.2

Stadtplanung und Raumordnung

Durchführungszeitraum

Dauerhaft

Personalaufwand

Variiert je nach Umfang der Nutzung und gewünschter Fragen(-anzahl)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Prüfung von politischen Beschlussvorlagen und Vorhaben hinsichtlich der Auswirkungen auf Klimaschutz und -anpassung.

Maßnahmenbeschreibung

Seit dem Ausruf des Klimanotstandes der Stadt Warstein gibt es in den Beschlussvorlagen für die Rats- und Ausschusssitzungen neben einer Bewertung der finanziellen Auswirkung auf den Haushalt auch eine Bewertung der Auswirkungen auf den Klima- und Naturschutz. Hier kann zwischen keinen, geringen, mittleren und hohen Auswirkungen ausgewählt werden. Zum einen soll das Ausfüllen des Feldes standardisiert werden, zum anderen ist zwischen den Auswirkungen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung zu unterscheiden, die in vielen Fällen gegeneinander wirken.

Die Stadt Warstein hat sich das Ziel gesetzt, das gesamte Verwaltungshandeln zukünftig hinsichtlich der Auswirkungen auf Klimaschutz und -anpassung zu überprüfen. Zu diesem Zweck sollen zukünftig alle politischen Beschlüsse dahingehend mit dem Tool KlimaCheck geprüft werden.

Der KlimaCheck ist ein Tool der Firma energielenker und dient dazu, die Auswirkungen auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung bei der Erstellung von Beschlussvorlagen für politische Gremien abzuschätzen und diese in Beschlussvorlagen auszuweisen. Daneben sensibilisiert er automatisch die Verwaltung für das Thema.

Um den administrativen Aufwand möglichst gering zu halten, wird ein dreistufiges Abfragesystem genutzt.

1. Stufe: Voreinschätzung der Klimarelevanz

Sollte keine Klimarelevanz für den jeweiligen Beschluss vorliegen, kann die/der Sachbearbeitende dies begründen und minimiert dadurch den Arbeitsaufwand.

2. Stufe: Grobabschätzung

Im Rahmen einer Basisprüfung mittels vier Fragen kann die/der Sachbearbeitende bei Unsicherheit eine grobe Abschätzung vornehmen, inwieweit das Vorhaben Klimarelevanz hat. Bei einem positiven Ergebnis ($\geq 50\%$) wird die/der Sachbearbeitende in die 3. Stufe des KlimaChecks weitergeführt.

3. Stufe: KlimaCheck

Im Herzstück des KlimaChecks erfolgt die Auswahl des Themenschwerpunkts des Vorhabens aus verschiedenen Handlungsfeldern wie z. B. Bauen, Stadtentwicklung, Mobilität, etc. Die Fragen der Themenschwerpunkte können vorab individuell auf die Bedürfnisse der Stadt Warstein angepasst werden und durch einen Administrator aus der



Abbildung 5-1: Auszug aus dem energielenker KlimaCheck-Tool

Verwaltung jederzeit geändert werden. Die nebenstehende Abbildung zeigt beispielhaft das Ergebnis auf einer Skala und in einem Balkendiagramm. Das Ergebnis kann der Beschlussvorlage beigelegt werden. Es kann aber auch dafür genutzt werden, um ein Vorhaben zu überdenken oder verschiedene Vorhaben vorab zu prüfen und sich gezielt für die klimafreundliche Variante zu entscheiden.

 Zielgruppe	▶ Stadtverwaltung Warstein ▶ Politik
 Akteurinnen & Akteure	Hauptverantwortung: Stadtverwaltung: Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität Beteiligte Akteurinnen & Akteure: ▶ Stadtverwaltung Warstein, Kämmerer ▶ Politik
 Handlungsschritte & Meilensteine	1) Angebot für den KlimaCheck anfragen 2) Angebot bestätigen und Auftragsbestätigung erhalten 3) Anpassung der Fragen des KlimaChecks und ggf. der Themenschwerpunkte 4) Ggf. Testphase mit einer Arbeitsgruppe starten 5) Verwaltungsworkshop zur Einführung des KlimaChecks 6) Nutzung des KlimaChecks zur Überprüfung der Vorhaben/Beschlussvorlagen 7) Ggf. Anpassung der Fragen durch den Administrator
 Finanzierung- & Fördermöglichkeiten	▶ Eigenmittel der Stadt Warstein
Bewertungsfaktoren	
 Maßnahmenart	☐ grün ☒ weich ☐ grau
 Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen (DNS)	
 Umsetzungskosten	▶ 3.500 € einmalig für den Erwerb des KlimaCheck-Tools von energienetzer inkl. Anpassung der Fragen und eines Online-Workshops.
 Erfolgsindikatoren / quantifizierbare Anpassungsleistung	▶ Erwerb des KlimaChecks ▶ Durchgeführte Schulung zum KlimaCheck ▶ Anteil Beschlüsse mit KlimaCheck
 Flankierende Maßnahmen	alle



Hinweise

- ▶ Energielenker KlimaCheck:
<https://energielenker.de/blog/kommunalentwicklung/klima-check/>

6 Konzept für die Akteursbeteiligung

6.1 Akteursanalyse

Zu Beginn des Projekts wurde eine Akteursanalyse durchgeführt, um einen erfolgreichen Beteiligungsprozess im Rahmen des Klimaanpassungskonzepts sicherzustellen. Dazu wurde ein Akteurskataster in Form eines Excel-Tools erstellt und kontinuierlich aktualisiert. Erfasst wurden dabei unter anderem Fachbereiche, politische Entscheidungsträger*innen, Vereine, wissenschaftliche Einrichtungen, Unternehmen und Bürgergruppen.

Die Analyse hatte das Ziel, die unterschiedlichen Interessen, Rollen und Einflussmöglichkeiten der relevanten Akteure in der Stadt Warstein kennenzulernen. Auf dieser Grundlage sollte eine koordinierte und zielgerichtete Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen im Rahmen des Beteiligungsprozesses ermöglicht werden.

6.2 Beschreibung der Art der Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren bei der Umsetzung des Anpassungskonzepts

Auf Basis der durchgeführten Akteursanalyse wurde ein Beteiligungskonzept entwickelt, das die relevanten Akteurinnen und Akteure gezielt einbindet. Der lokale Beteiligungsaspekt spielt dabei eine zentrale Rolle, um Wissen aus der Bevölkerung und der Verwaltung zu generieren, Hemmnisse bei der Umsetzung von Maßnahmen zu vermeiden und die Akzeptanz innerhalb der Gemeinde zu stärken. Im Rahmen der Akteursbeteiligung für das Klimaanpassungskonzept wurden verschiedene Beteiligungsformate durchgeführt. Die daraus gewonnenen Ergebnisse flossen sowohl in die Gesamtstrategie als auch in den Maßnahmenkatalog zur Klimaanpassung ein und bildeten damit einen essenziellen Baustein für ein lokalspezifisches und tragfähiges Konzept. Im Folgenden werden die einzelnen Formate beschrieben.

Digitale Umfrage 26.07. – 30.09.2024

Mit einer digitalen Umfrage erhielten die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Warstein im verlängerten Zeitraum vom 27.06. bis zum 30.09.2024 die Möglichkeit, sich aktiv an der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes zu beteiligen. Ziel der Umfrage war es, die Einschätzungen der Bevölkerung zu den Betroffenheiten durch die Folgen des Klimawandels einzuholen sowie Anregungen zu möglichen Anpassungsmaßnahmen und Engagements zu erhalten.

Die Umfrage wurde in lokalen Printmedien, auf der Homepage der Stadt Warstein, dem Instagram-Account der Stadt sowie dessen Facebook-Auftritt beworben. Zusätzlich wurden Plakate gestaltet und in der Stadt verteilt. Über einen QR-Code bzw. den entsprechenden Link in den Posts und auf den Plakaten, konnten die Bürgerinnen und Bürger auf unterschiedlichen Endgeräten an der Umfrage teilnehmen.

Durch die Bewerbung der Umfrage, wurden insgesamt 268 Bürgerinnen und Bürger auf die Umfrage aufmerksam. Davon schlossen 101 der Befragten die gesamte Umfrage ab. 167 Personen beendeten die Umfrage vorzeitig.

Neben der digitalen Umfrage konnten Bürgerinnen und Bürger die Umfrage auch analog an der Umfrage teilnehmen. Insgesamt wurden zwei Umfragen analog beantwortet.



Abbildung 6-1: Plakat zur Bewerbung der digitalen Umfrage in Warstein (Stadt Warstein, 2024)

Infoveranstaltung Starkregen



Am 18.09.2024 fand im Forum des Europa-Gymnasiums Warstein eine Informationsveranstaltung zum Thema „Starkregen und Extremwetterereignisse“ statt. Bei der Veranstaltung referierten Experten aus den Bereichen Forschung, Wasserwirtschaft und Feuerwehr über die Ursachen und Auswirkungen von Starkregeneignissen sowie Sturzfluten und Hochwasser. Dabei stellten sie bereits umgesetzte Maßnahmen zur Klimaanpassung vor und erläuterten, wie diesen Herausforderungen effektiv begegnet werden kann.

In der anschließenden Diskussion wurden aus dem Plenum Fragen gestellt und Hinweise gegeben. Teilweise konnten die Teilnehmenden konkrete Orte benennen, an denen es häufiger zu Überflutungen kommt. Diese Hinweise stellten einen wichtigen Beitrag für das Klimaanpassungskonzept dar.

Workshop Leitbild am 07.11.2024

Die Stadt Warstein verfügt bereits über ein städtisches Leitbild, das verschiedene Lebensbereiche des städtischen Lebens umfasst und einen orientierenden Rahmen für die Verwaltungsarbeit sowie die städtische Entwicklung bietet. Zur Integration relevanter Aspekte der Klimaanpassung in das Leitbild der Stadt Warstein wurde am 07.11.2024 ein Workshop mit dem Lenkungskreis durchgeführt. Ziel des Workshops war es, wesentliche Themen der Klimaanpassung zu identifizieren und systematisch in das städtische Leitbild zu integrieren.

Workshop Maßnahmen am 20.11.2024

Am 20.11.2024 wurde im Rathaus ein Workshop zur Identifizierung und Diskussion handlungsfeldspezifischer Anpassungsmaßnahmen durchgeführt. Neben Fachakteuren waren auch städtische Mitarbeitende, Vertretende der Politik sowie interessierte Bürgerinnen und Bürger eingeladen, ihre Ideen und Anregungen einzubringen. An fünf Stationen erfolgte zunächst eine Diskussion über die Betroffenheiten und notwendigen Handlungsmaßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern. Im Anschluss wurden in den Kleingruppen Anpassungsmaßnahmen entwickelt, die auf die identifizierten Handlungsbedarfe eingehen und zur Erhöhung der Resilienz beitragen sollen. In einer abschließenden Diskussion im Plenum wurden die Ergebnisse vorgestellt und passend ergänzt.

Experteninterviews

Gezielte Interviews mit Expertinnen und Experten aus den identifizierten Handlungsfeldern (Menschliche Gesundheit, Stadtplanung und Raumordnung, Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft sowie Wirtschaft) wurden durchgeführt, um lokale Perspektiven und Fachwissen einzubeziehen. Die in den 9 Gesprächen gewonnenen Erkenntnisse bildeten einen zentralen Bestandteil der Betroffenheitsanalysen und lieferten wertvolle Hinweise zu erforderlichen Maßnahmen sowie strukturellen Anpassungsnotwendigkeiten.

Lenungskreistreffen

Begleitend zur Konzeptentwicklung fanden regelmäßige Lenungskreistreffen statt. Bei diesen Treffen kamen Vertretende der Stadt Warstein zusammen, um den Fortschritt des Projekts zu evaluieren, Rückmeldungen zu den entscheidenden Meilensteinen zu geben und gemeinsam strategische Weichenstellungen in Bezug auf die Konzeptentwicklung vorzunehmen. Der Lenungskreis bildete daher ein zentrales Gremium der Projektsteuerung.

7 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Ziele und Herausforderungen

Die Entwicklung einer Kommunikationsstrategie ist von großer Bedeutung für die Stadt Warstein, um ihr Klimaanpassungskonzept erfolgreich umzusetzen und die Bevölkerung aktiv und dauerhaft einzubeziehen. In Zeiten des Klimawandels ist es unerlässlich, dass Maßnahmen und naturbasierte Lösungen zur Klimaanpassung von verschiedenen Akteurinnen und Akteuren unterstützt und umgesetzt werden. Denn genau wie der Klimaschutz ist auch die Klimaanpassung eine gemeinschaftliche Aufgabe.

Eine niederschwellige Kommunikationsstrategie kann dazu beitragen, das Thema im gesellschaftlichen Diskurs zu platzieren, Vertrauen und Akzeptanz in und für entsprechende Maßnahmen zu schaffen sowie eigene Handlungsoptionen zu erkennen. In diesem Sinne berücksichtigen bereits mehrere Maßnahmen im Handlungskatalog die Kommunikation mit lokalen Akteurinnen und Akteure. Durch eine Verbesserung des Wissensstandes über wirksame und vorbeugende Maßnahmen zur Klimaanpassung, können Bürgerinnen und Bürger und viele weitere Beteiligte zur Umsetzung eigener Maßnahmen angeregt werden. Daher sollte die Stadt Warstein zielgruppenspezifische Angebote zur Verfügung stellen sowie immer über den aktuellen Stand kreisweiter und regionaler Angebote verfügen, die über verschiedene Kommunikationskanäle publiziert werden. So kann die Stadtgesellschaft darüber informiert werden, welche Maßnahmen die Stadt bereits vorgenommen hat und somit die Vorbildwirkung der Stadt Warstein gestärkt werden.

Die Herausforderung einer Kommunikation zur klimaresilienten Entwicklung liegt dabei unter anderem darin, die verschiedenen Akteurinnen und Akteure und Zielgruppen, die an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligt sind, gezielt anzusprechen. Denn auch die Stadt Warstein zeichnet sich durch eine vielfältige Bevölkerung mit unterschiedlichen Hintergründen, Interessen und Kenntnissen aus. Die Kommunikationsstrategie sollte daher die Bedürfnisse und Interessen verschiedener Zielgruppen ansprechen. Nur durch eine qualifizierte und zielgruppenbezogene Öffentlichkeitsarbeit kann die Sensibilisierung der verschiedenen Zielgruppen, wie private Haushalte, Unternehmen, Vereine oder soziale Einrichtungen, erfolgen. Darüber hinaus müssen ebenso Akteurinnen und Akteure innerhalb der Verwaltung und Politik angesprochen und informiert werden (interne Kommunikation).

Insgesamt gilt es somit, Botschaften und Inhalte mit Kanälen und Zielgruppen flexibel aufeinander abzustimmen, um die gewünschten Wirkungen zu erzielen. Zudem sollte die Kommunikation transparent, kontinuierlich und sichtbar sein.

Interne Kommunikation

Die interne Kommunikation richtet sich vorrangig an die Mitarbeitenden der kommunalen Verwaltung, insbesondere an die Sachgebiete und Fachbereiche, deren Leitungen sowie das gesamte Verwaltungspersonal, das von den Inhalten und Maßnahmen der Klimaanpassung betroffen ist. Da Klimaanpassungsprojekte häufig mehrere, auch wechselnde Bereiche betreffen, ist eine transparente und offene Kommunikation von entscheidender Bedeutung.

Um zum Thema Klimaanpassung die Öffentlichkeitsarbeit zu stärken und die Aktivitäten der verschiedenen Fachbereiche dazu besser abzustimmen, ist der Aufbau einer zentralen Struktur innerhalb der Verwaltung erforderlich. Dazu zählen insbesondere die Fortführung der Personalstelle für das Klimaanpassungsmanagement (ggfs. Einrichten einer Planstelle) sowie die Verstetigung eines Lenungskreises

Klimaanpassung. Ziel ist es, Informationen zur Klimaanpassung einheitlich, klar und wirkungsvoll nach innen und außen zu vermitteln. Eine regelmäßige Evaluation der Kommunikationsmaßnahmen sorgt dafür, die Strategie kontinuierlich an die Bedürfnisse der Zielgruppen anzupassen und ihre Wirksamkeit zu erhöhen.

Die interne Kommunikationsstrategie sollte gezielt auf den Verwaltungsvorstand, die Fachbereiche bzw. Sachgebiete ausgerichtet sein. Dies fördert die Zusammenarbeit, bündelt Fachwissen und macht Entscheidungsprozesse transparenter.

Die Einbindung der kommunalen Politik spielt ebenfalls eine zentrale Rolle, da ein umfassendes Verständnis seitens der Entscheidungsträgerinnen und -träger maßgeblich dazu beiträgt, nachhaltige Maßnahmen zur Stärkung der Klimaresilienz zu entwickeln und zu beschließen.

Eine gezielte interne Kommunikation stellt sicher, dass die jeweiligen Zielgruppen bedarfsgerecht angesprochen werden und die definierten Ziele erreicht werden. Nachfolgend werden diese exemplarisch dargestellt.

Zielgruppe	Ziel
Verwaltungsvorstand/ Bürgermeister und Führungskreis	• Sicherung der strategischen Steuerung im Zusammenhang mit übergeordneten politischen und administrativen Vorgaben • Sensibilisierung für die Bedeutung der Klimaanpassung als strategische Aufgabe • Über Fachbereichsleitungen Kommunikation in die Sachgebiete sowie an den Verwaltungsvorstand
Sachgebietsleitungen	• Bündelung von Fachwissen zur ganzheitlichen Betrachtung der Klimaanpassung • Förderung interner Zusammenarbeit durch klare Kommunikationswege • Vermittlung von Aufgaben und Zuständigkeiten durch regelmäßige Information und Einbindung • Aufgabenklarheit und Wissensvermittlung durch Information und Beteiligung • Über die Sachgebietsleitungen Kommunikation in den Führungskreis sowie an die Mitarbeitenden
Kommunale Mitarbeiterschaft	• Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Fachbereichen, Sachgebieten und Mitarbeitenden • Aufgabenklarheit und Wissensvermittlung durch regelmäßige Information und Partizipation • Kommunikation an die Sachgebietsleitungen
Lenkungskreis Klimaanpassung	• Effektive Koordination und Steuerung der Maßnahmen zur Klimaanpassung
Haupt-, Finanz- und Klimaausschuss / Rat der Gemeinde	• Information und Aufklärung der politischen Entscheidungsträger*innen, damit politische Beschlüsse gefasst werden können • Transparenz der Entscheidungsprozesse gewährleisten
Kreis Soest, Kreis-Kommunen	• Fachlicher Austausch und gegenseitige Unterstützung • Netzwerkarbeit (siehe Öffentlichkeitsarbeit, Tabelle 7.1)
Personalstelle Klimaanpassung	• Steuerung und teilweise Umsetzung des Klimaanpassungskonzeptes

Zielgruppe	Ziel
	• Sicherstellung eines Controllings und kontinuierliche Anpassungen an neue Herausforderungen • Anlaufstelle für Fragen und Anregungen zum Thema sowie deren Kommunikation intern sowie extern
Sachgebiet Klima, Energie, Mobilität	• Einbringen von Expertise und Empfehlungen in Entscheidungsprozesse • Bündelung der Klima-Themen • Förderung von Synergien bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen • Organisatorische Zuordnung der Personalstelle Klimaanpassungsmanagement und damit Einbindung in den Fachbereich Infrastruktur

Außenkommunikation

Ein fundiertes Verständnis effektiver und präventiver Anpassungsmaßnahmen soll Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Akteure dazu ermutigen, eigene Schritte zur Klimaanpassung zu unternehmen. Eine transparente und kontinuierliche Kommunikation über die Klimaanpassungsarbeit ist dabei ein entscheidender Faktor, um die Motivation in der Bevölkerung zu steigern und das Thema dauerhaft im Bewusstsein zu verankern. Auch der Austausch mit Akteuren aus der Wirtschaft, Vereinen, Initiativen, anderen Verwaltungen etc. bereichert die eigene Tätigkeit zur Klimaanpassung und eröffnet Möglichkeiten zur Nutzung von Synergien. Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit als zentralem Element der Außenkommunikation wird entsprechend im Folgenden näher erläutern und berücksichtigt auch Schnittstellen wie Netzwerkarbeit.

In der Öffentlichkeitsarbeit werden über diverse Kommunikationskanäle wie die kommunale Website, Newsletter, Social Media, Informationsveranstaltungen und lokale Medien kontinuierlich Informationen bereitgestellt. Diese umfassen sowohl aktuelle Maßnahmen als auch Fortschritte, um die Öffentlichkeit über Erfolge und Best Practices zu informieren. Auch die Wissensvermittlung zu bereits laufenden Aktivitäten zur Klimaanpassung, deren Nutzung und Weiterentwicklung spielt eine wichtige Rolle in der Stadt Warstein. Das Klimaanpassungsmanagement kann dabei helfen Themen, die eher in Fachakteurskreisen kommuniziert werden, für ein breiteres Publikum zugänglich zu machen. Beispielsweise sind gezielte Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft oder in der städtischen Grünpflege dem Laien nicht immer auf den ersten Blick verständlich.

Bewusstes Ruhenlassen von Flächen wird eventuell als Vernachlässigung oder Untätigkeit wahrgenommen, dient aber dem Erhalt der Fläche, Förderung der Biodiversität, Verbesserung des Bodenlebens und der Bodenstruktur, Erosionsschutz etc. Auch dass diese positiven Effekte nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht, sondern auch hinsichtlich einer Anpassung an den Klimawandel Bedeutung haben, werden durch Sensibilisierungsmaßnahmen, wie Info-Veranstaltungen oder Presse- und Social-Media-Beiträgen, an die Bürgerschaft der Stadt Warstein vermittelt (Maßnahme 5.1 (S. 124)).

Unterschiedliche Zielgruppen wie private Haushalte, Unternehmen und soziale Einrichtungen werden gezielt angesprochen. Für private Haushalte stehen vor allem Anpassungsmöglichkeiten in Haus und Garten im Vordergrund, über die z.B. durch Maßnahmen 1.4 (S. 99), 2.2 (S. 103), 3.1 (S. 113) oder 3.2 (S. 115) informiert wird. Zur Unterstützung sozialer Einrichtungen und Unternehmen bei z.B. Effizienzmaßnahmen oder klimafreundlicher sowie klimaangepasster Gestaltung ihrer Infrastruktur verstärkt die Stadt Warstein ihre Netzwerkarbeit und bewirbt beispielsweise dortige Informations- und Beratungsangebote

vermehrt. Über den regelmäßigen Austausch im Runden Tisch klimafreundliches Warstein werden zudem lokale Akteure und Initiativen fortlaufend zum Thema Klimaanpassung miteinbezogen und idealerweise finden sich auch dort neue Ideen und Mitwirkende.

Über Bildungseinrichtungen werden Kinder und Jugendliche, aber auch Erwachsene, zu angepasstem Handeln befähigt. Das Bildungsangebot kann dabei von Kursen zu praktischer Anwendung der Floodcheck-App oder anderen Instrumenten bis zum Verhalten im Katastrophenfall reichen (Maßnahme 3.1 (S. 113)). Das städtische Klimaanpassungsmanagement unterstützt die Angebote oder führt sie selbst durch.

Kommunikationskanäle und -instrumente der Stadt Warstein

Website

Die Schaltzentrale der Kommunikation ist die Website einer Kommune. Ziel des Internetauftrittes muss es sein, dass sich interessierte Einwohnerinnen und Einwohner auf anschauliche Art und Weise u. a. zum Thema der Klimaanpassung und zu entsprechenden Beratungsangeboten informieren können und ihnen Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Die Website gilt es daher stets aktuell zu halten und Informationen nutzerfreundlich aufzubereiten.

Die Stadt Warstein hat eine neue und barrierefreie Homepage zu bieten. Während unter „Aktuelles“ auf der Startseite die neuesten Nachrichten und auch Pressemeldungen erscheinen, finden sich unter dem Reiter „Wirtschaft & Bauen“ statische Informationen zu dem Thema „Klima & Naturschutz“ als Unterkategorie. Dort gelangt man beispielsweise zu Informationen bezüglich des Projekts zur Erstellung des Klimaanpassungskonzepts, zu Extremwetter in der Stadt Warstein (siehe Abbildung 7-1) oder zu Renaturierungsmaßnahmen. Da der städtische Forst in der Kommune eine besondere Rolle, nicht zuletzt für den Tourismus, einnimmt, findet sich dessen Auftritt unter den Seiten des Stadtmarketings. Im Zuge der Klimaanpassung wird die Stadt Warstein ihre Webseite weiterentwickeln, so dass die bereits bestehende fachliche Verbindung zwischen Wald und Klimaanpassung auch an dieser Stelle hergestellt wird (z.B. im Rahmen der Maßnahmen 1.4 (S. 99), 3.2 (S. 115) oder 5.1 (S. 124)).

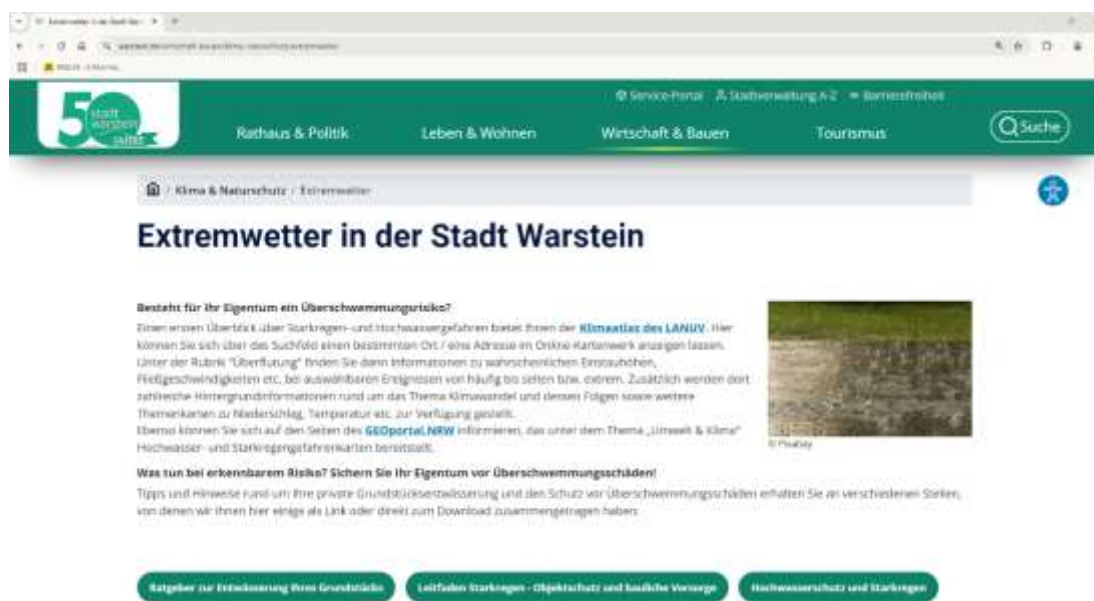


Abbildung 7-1: Die Einbindung von Klimaanpassung auf der neuen Website der Stadt Warstein (Stadt Warstein, 2025)

Soziale Medien

Als weiteres wichtiges Kommunikationsmedium nutzt die Stadt Warstein soziale Medien. So ist die Stadt Warstein auf den Plattformen Facebook und Instagram aktiv, die i. d. R. auch parallel zu den Pressemeldungen auf der Webseite bespielt werden. Außerdem können auf dem YouTube-Kanal der Stadt Warstein visuelle Inhalte zur Klimaanpassung oder Impressionen von vorangegangenen Veranstaltungen aufbereitet und präsentiert werden.

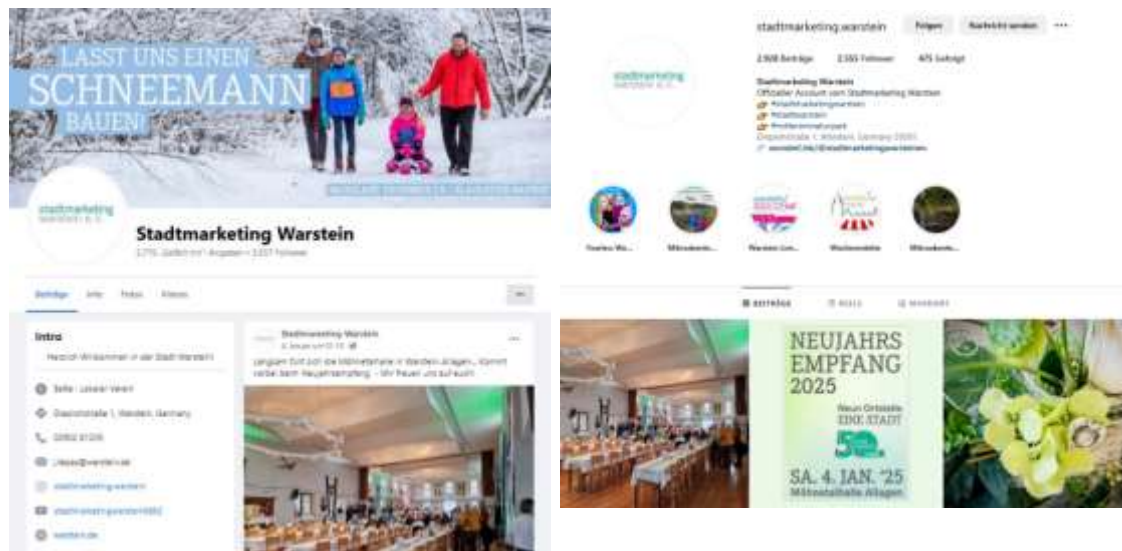


Abbildung 7-2: Social-Media-Auftritte der Stadt Warstein (Stadt Warstein, 2025)

Lokale Publikationen

Auch die lokale Presse kann eine wichtige Plattform sein, um die Notwendigkeit von Klima-anpassung sowie entsprechende Maßnahmen in der Stadt Warstein an die breite Öffentlichkeit heranzutragen. In Warstein ist dies über den Soester Anzeiger möglich.

Die Stadt Warstein stellt darüber hinaus einen RSS-Feed zur Verfügung, der es den Nutzenden ermöglicht, Inhalte von verschiedenen Websites an einem zentralen Ort zu sammeln, ohne die Websites einzeln besuchen zu müssen. Aktuelle Nachrichten werden automatisch in regelmäßigen Abständen geladen und können jederzeit z. B. über die eigene Favoritenleiste angezeigt werden. Damit haben Interessierte der Stadt Warstein die Möglichkeit, über Pressemitteilungen der Stadt Warstein informiert zu bleiben. RSS-Feeds sind ein praktisches Werkzeug für die Informationsaggregation und -verteilung im Internet. Unter folgendem Link ist der RSS-Feed der Stadt Warstein zu finden: https://www.presse-service.de/medien-archiv.aspx?ps_id=1596

Pressemitteilungen sind überdies auf der Website verortet. Seit dem Relaunch sind diese, ebenso wie die Veranstaltungen, direkt über die Startseite sichtbar.

Tabelle 7-1: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung (Eigene Darstellung)

Kommunikations- kanal	Inhalt	Akteurinnen und Akteure / Verantwortung	Zielgruppe			
			Private Haushalte	Gewerbe und Industrie	Schulen	Öffentlichkeit allgemein
Informieren						
Pressearbeit	Pressemitteilungen (über aktuelle oder rea- lisierte Maßnahmen, Veranstaltungen, etc.)	Stadtverwaltung, örtliche/regionale Presse	•	•	•	•
	Pressetermine zu aktu- ellen Themen / Projek- ten		•	•	•	•
Internetauftritt	Städtische Homepage: Informationen wie Pressemitteilungen, allg. und spezielle Infor- mationen, Verlinkungen, Down- loadmöglichkeiten auf www.Warstein.de ver- öffentlichen	Stadtverwaltung, Klimaanpassungsma- nagement (Bereitstellung von In- formationen von öf- fentlichen Institutionen, ggf. regionalen Fachleu- ten)	•	•	•	•
Informations- veranstaltungen	Zielgruppen-, bran- chen-, themenspezi- fisch	Stadtverwaltung, Fach- leute, Referierende, Klimaanpassungsma- nagement, Volkshoch- schule	•	•	•	
	Status quo Klimaanpas- sung/allg. und spezielle Informationen, in der Stadt Warstein					•
Informations- material	Beschaffung und Be- reitstellung von Infor- mationsmaterial über analoge und digitale Medien (Erklärfilme, Broschüren, Infografi- ken, Infoblätter, Flyer)	Stadtverwaltung, öf- fentliche Institutionen, Unternehmen, Ver- braucherzentrale, Eigenbetriebe	•	•	•	•
Beratungs- angebote	Flächiges Angebot so- wie zielgruppenspezi- fische Beratung, z. B. zu Möglichkeiten des Ob- jektschutzes	Fachleute, Verbraucherzentrale, Handwerk, Unterneh- men	•	•	•	
Kampagnen	Status quo Klimaanpas- sung in der Stadt War- stein	Stadtverwaltung, Schulen/Lehrerkräfte				•
	Nutzung bestehender Angebote	Öffentliche Institutio- nen (Verbraucherzent- rale, E4C.NRW, etc.)	•	•	•	
Soziale Medien	Verbreitung von Infor- mationen und Veran- staltungen über Face- book, Instagram und Y- ouTube	Stadtverwaltung				•

Kommunikations- kanal	Inhalt	Akteurinnen und Akteure / Verantwortung	Zielgruppe			
			Private Haushalte	Gewerbe und Industrie	Schulen	Öffentlichkeit allgemein
Mitwirken						
Beteiligungen der Bevölkerung	Workshops, Wunsch- boxen, runde Tische, Fragerunden, Beteili- gungskarten, etc. um Erfahrungen, Ideen, Einwände zu sammeln, zu diskutieren, Lösun- gen zu finden und den Gemeinschaftssinn zu stärken	Stadtverwaltung, Klimaanpassungsma- nagement, öffentliche Institutionen, ggf. wei- tere Akteurinnen und Akteure (je nach Thema)	●	●	●	●
Projekte in Erziehungs- und Bildungseinrich- tungen	Durchführung bzw. Ini- tiation von (spieleri- schen) Projekten in Schulen sowie weiteren Bildungseinrichtungen, z. B. Patenschaften, Kunst-Projekte, Wett- bewerbe	Stadtverwaltung, Lehr- personal, Referierende, öffentliche Institutio- nen, Hochschulen			●	●
Netzwerke	Vernetzung, z. B. mit aktiven Vereinen, die als Multiplikatoren fun- gieren und mit Nach- barkommunen, um ge- meinsame Lösungen zu finden	Stadtverwaltung, Ver- eine, Nachbarkommun- en	●	●	●	●
Mitmachaktionen	Gemeinsam organi- sierte Aktionen, z. B. Umgestaltung von Flä- chen, Förderung arten- reicher Räume, Baum- pflanzungen	Stadtverwaltung, Fach- leute, Klimaanpas- sungsmanagement	●	●	●	●

8 Verstetigungsstrategie

Die Stadt Warstein verfolgt mit ihrem Klimaanpassungskonzept das Ziel, den Auswirkungen des Klimawandels langfristig und koordiniert entgegenzutreten. Dabei soll die Stadt dauerhaft und flexibel auf die damit verbundenen Herausforderungen reagieren, um auch zukünftig widerstandsfähig zu bleiben.

Da die Anpassung an den Klimawandel eine bereichsübergreifende Aufgabe mit verschiedenen Schnittstellen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten darstellt und zudem mit zusätzlichen Aufgaben sowie personellen und finanziellen Mehraufwand verbunden ist, ist die Entwicklung einer effektiven Verstetigungsstrategie unerlässlich. Diese Strategie soll dazu beitragen, bestehende Strukturen und Prozesse zu nutzen und zu festigen sowie neue zu schaffen. So sollen das Leitbild und die festgelegten Leitlinien mit Leben gefüllt und die Klimaanpassung für alle Beteiligten zu einem alltäglichen Bestandteil werden.

Bereits jetzt werden Maßnahmen und Projekte zur Anpassung an den Klimawandel von der Verwaltung in verschiedenen Fachbereichen und Sachgebieten entwickelt und umgesetzt. Durch eine interne Organisation und Abstimmung der Verwaltungsabläufe, die die Klimaanpassung berücksichtigt, können Maßnahmen im Einklang mit dem Leitbild und den Leitlinien der Stadt Warstein nachhaltig, gemeinschaftlich verantwortet, mitgedacht und politisch unterstützt werden.

Um Anpassungsmaßnahmen strukturiert bearbeiten, umsetzen und öffentlichkeitswirksam darstellen zu können, ist seit dem Jahr 2024 die Stelle des Klimaanpassungsmanagements in der Stadtverwaltung besetzt. Für die Umsetzung und Verstetigung von Maßnahmen bedarf es in der Stadt Warstein einer (langfristigen) Sicherung von personellen und finanziellen Ressourcen, die u. a. durch Förderschwerpunkte im Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS)“, zumindest zeitweise, bereitgestellt werden können. Auch die Errichtung von festen Arbeitsgruppen und neuen Arbeitsstrukturen dient der Verstetigung.

Insgesamt soll sich das konkrete Handeln auf die Verantwortung verschiedener Akteurinnen und Akteure innerhalb aber auch außerhalb der Stadtverwaltung verteilen. Eine zielgerichtete Erhöhung der Resilienz gegenüber den Klimafolgen bedarf daher der Mitwirkung verschiedenster Agierender, die über die Stadtverwaltung hinausgehen. Eine Auswahl von relevanten Stakeholderinnen und Stakeholdern zeigt die untenstehende Abbildung.

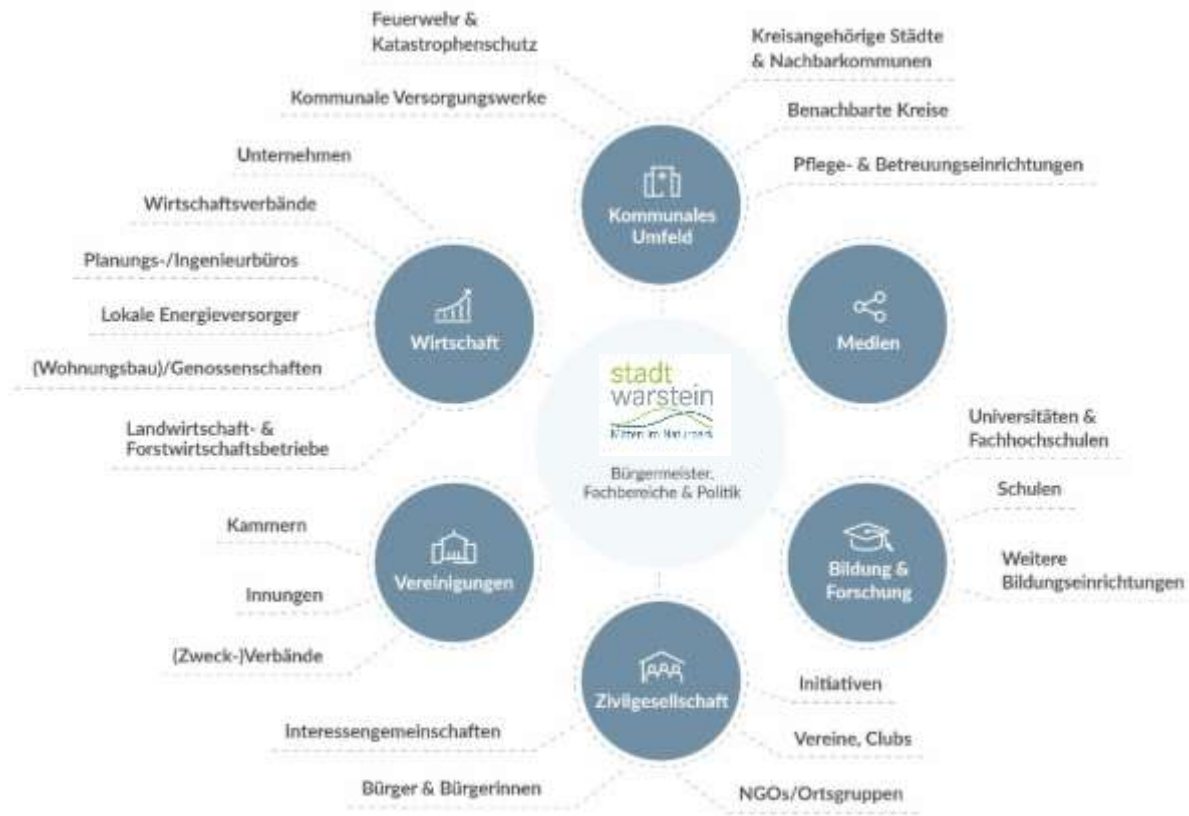


Abbildung 8-1: Ausgewählte Stakeholderinnen und Stakeholder zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzeptes (Eigene Darstellung)

Die Stadt Warstein sollte bei den zukünftigen Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen eng mit den ausführenden Akteurinnen und Akteuren verbunden sein und als Koordinatorin für die Aktivitäten im Bereich Klimaanpassung auftreten. Um die Klimaanpassung dauerhaft im kommunalen Handeln zu verankern und alle relevanten Akteure einzubinden, sollen folgende Schritte zur Verstetigung genutzt werden:

► Personalstelle Klimaanpassungsmanagement (KAM)

Um die Prozesse zentral zu koordinieren und Maßnahmen nachhaltig zu verankern, soll eine Personalstelle mithilfe von Fördermitteln verstetigt werden. Das Klimaanpassungsmanagement übernimmt die Steuerung dieses Prozesses. Zu den Aufgaben gehört es, die verschiedenen Fachbereiche und Sachgebiete der Verwaltung anzuleiten, bei allen Fragestellungen die Klimaanpassung zu berücksichtigen. Zudem sollen die Berührungspunkte der unterschiedlichen Disziplinen zusammengeführt und Netzwerke geschaffen werden. Dadurch soll die Klimaanpassung im Verwaltungshandeln nachhaltig verankert und Maßnahmen umgesetzt werden.

► Weiterführung des Lenkungskreises Klimaanpassung

Der bereits im Rahmen der Konzepterstellung eingerichtete Lenkungsreis soll sich auch weiterhin in regelmäßigen Abständen und bei Bedarf zusammenfinden. In der Zusammensetzung soll er etwas reduziert werden und im Kern aus Vertretungen des Fachbereichs Infrastruktur (insbesondere Betriebshof und Klima, Energie, Mobilität) sowie des Fachbereichs Bauen (insbesondere Immobilien und Stadtentwicklung) bestehen. Ein erweiterter Lenkungsreis könnte zusätzlich insbesondere den

Fachbereich Bürgerdienste sowie der Pressestelle / Öffentlichkeitsarbeit umfassen. Im Rahmen des Lenkungskreises soll quartalsweise über den Stand der Maßnahmenumsetzung berichtet werden.

► **Kick-Off-Veranstaltung zu Beginn der Maßnahmenumsetzung**

Nach Abschluss und Genehmigung des Klimaanpassungskonzeptes soll der Beginn der Maßnahmenumsetzung durch eine Kick-Off-Veranstaltung eingeleitet werden. An dieser Veranstaltung nehmen die Mitglieder des Lenkungskreises, des zuständigen Fachausschusses sowie die bereits festgelegten Verantwortlichen für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen teil. Ziel ist es, die Verantwortlichen und Teilnehmenden zu motivieren, die Zielsetzung der Maßnahmen zu festigen und die Vorgehensweise, Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten zu besprechen. Interessierte Bürgerinnen und Bürger, Verantwortliche aus Vereinen sowie andere Stakeholder aus Wirtschaft und Tourismus werden über die Veranstaltung informiert.

► **Maßnahmen- und anlassbezogene Arbeitsgruppen**

Je nach Maßnahme oder Projekt sollen verschiedene Arbeitsgruppen, bestehend aus den jeweiligen Akteuren, zu Beginn und während der Umsetzung des Projektes zusammenkommen. Dadurch können Verantwortlichkeiten festgelegt und von Anfang an regelmäßig über den Fortschritt der Umsetzung berichtet werden. Dies schafft langfristige Strukturen, die möglicherweise über einzelne Projekte hinaus Bestand haben und weiterentwickelt werden können.

► **Klimaanpassung in den politischen Beratungen**

Verstetigung ...	Mögliche Organisationsstrukturen
in Politik und Verwaltung	► Einrichtung eines dauerhaften Klimaanpassungsmanagements ► Weiterführung des Lenkungskreiseses Klimaanpassung ► Projektbezogene Arbeitsgruppen bei Planungen und Vorhaben ► Weiterbildungsangebote ► Jährlicher Sachstandsbericht an den Verwaltungsvorstand und die Politik über den Fortschritt in der Klimaanpassung ► Regelmäßiges veröffentlichen von Presseartikeln

Um bei Beschlüssen, deren Auswirkung und Bedeutung für die Klimaanpassung mitzudenken, wird der bestehende Klima-Check in Beschlussvorlagen, um den Bereich Klimaanpassung erweitert (Maßnahme 6.1).

► **Verstetigung im interkommunalen Kontext**

Der Klimawandel kann nicht nur lokal betrachtet werden, sondern erfordert gemeinschaftliches Handeln und die Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden, Städten und dem Kreis. Der Austausch und die Kooperation, beispielsweise bei der Umsetzung gemeinsamer Projekte, sind dabei von großer Bedeutung. Besonders wichtig ist der Ausbau von Netzwerken, um Erfahrungen auszutauschen und das Thema voranzubringen und zu festigen.

Verstetigung ...	Mögliche Organisationsstrukturen
im (inter-)kommunalen Kontext	▶ Aktives Einbringen in interkommunalen Netzwerken und kreisweiten Arbeitsgruppen (z. B. durch Klimaanpassungsmanagement), enger Austausch bzgl. Klimaanpassung ▶ Kooperationen mit z.B. Klimaschutznetzwerken ▶ Austausch mit Klima- und Klimaanpassungsmanager*innen von (Nachbar)kommunen ▶ Austausch mit der Land- und Forstwirtschaft, lokale Wirtschaftsunternehmen, soziale Einrichtungen, etc. ▶ Austausch mit dem Landes- und Umweltinstitutionen (z. B. LANUV) ▶ Landesbetriebe NRW (z. B. Landesbetrieb Wald und Holz, Landesbetrieb Straßenbau)

Die Stadt Warstein ist bereits heute im Arbeitskreis Klimamanagement des Kreises Soest aktiv. Eine konkrete Zusammenarbeit wird sich beispielsweise auch aus der Umsetzung der Maßnahme Floodcheck-App ergeben.

▶ Verstetigung in der Gesellschaft der Stadt Warstein

Die Klimaanpassung kann nicht allein durch kommunales Handeln erreicht werden. Ziel ist es, ein möglichst breites Spektrum an Akteuren und Betroffenen einzubinden, um den Gedanken der Anpassung an den Klimawandel zu verbreiten und zu verstetigen. Besonders angesprochen sind dabei die verschiedenen Akteure und Akteurinnen aus Bürgerschaft, Wirtschaft und Tourismus. Dadurch kann die Klimaanpassung auf eine gesamtgesellschaftliche Ebene gehoben und dort verankert werden.

Verstetigung ...	Mögliche Organisationsstrukturen
in der Bürgerschaft	▶ Austauschtreffen und Foren z. B. mit Vertreterinnen und Vertretern bestimmter Berufsgruppen, die besonders vom Klimawandel betroffen sind (z. B. Gesundheit), engagierten Bürgerinnen und Bürger, Vereinen und Unternehmen ▶ Kooperationen mit lokalen Vereinen, die den Umwelt- und Klimaschutz im Fokus haben, Sportvereine, Gartenstamm-tisch, Naturschutzverbände ▶ Klimaanpassung in den Fokus rücken, z. B. durch Workshops, Infotage ▶ Den Klima-Dialog zwischen den Bürger*innen aktiv fördern

Mit dem Runden Tisch „klimafreundliche Stadt Warstein“ hat die Kommune bereits ein Gremium ins Leben gerufen, das in die verschiedenen Gesellschaftsbereiche hineinreicht. Im Rahmen der Verstetigung sollte er weiter, auch mit Themen aus der Klimaanpassung, bespielt werden.

Es ist wichtig, regelmäßig auf die Folgen des Klimawandels in der lokalen Umgebung hinzuweisen und Wege aufzuzeigen, wie Betroffene damit umgehen können. Einmal im Jahr soll eine Informationsveranstaltung zu einem aktuellen Thema (Hitze, Starkregen, Hochwasser, Trockenheit usw.) organisiert werden. Fachvorträge vertiefen das Thema. Die Veranstaltungen dienen auch dazu, den Stand der bereits getroffenen Maßnahmen darzustellen. Dabei können neue Mitsreiterinnen und Mitsreiter gewonnen sowie neue Notwendigkeiten und Lösungsmöglichkeiten diskutiert werden, um einen Austausch und eine Plattform für weitere Vernetzungen zu bieten.

9 Controllingkonzept

Mit dem Klimaanpassungskonzept erhält die Stadt Warstein eine Handreichung zur Konkretisierung des zukünftigen Umgangs mit den Folgen und Herausforderungen des Klimawandels. Das dauerhafte Monitoring und Controlling ist Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts. Es dient dazu, den Umsetzungsstand der Maßnahmen kontinuierlich zu überprüfen sowie die Aktualität der Grundlagen und Prozessabläufe zu kontrollieren.

Das Controlling sollte dabei folgende Bausteine umfassen:

1. Controlling der Maßnahmenumsetzung
2. Controlling der Grundlagen und Prozesse

Neben der Datenerfassung der einzelnen Bausteine spielt auch die Beschreibung der Entwicklung und Benennung wesentlicher Erkenntnisse eine zentrale Rolle. Daher empfiehlt sich den Status Quo der Maßnahmenumsetzung im Rahmen eines regelmäßigen Kurzberichts zusammenzuführen oder alternativ eine Berichterstattung mittels politischer Ausschuss- und Ratsvorlagen durchzuführen. Dies dient dazu den Fortschritt übersichtlich darzustellen und fungiert als Instrument zur Kontrolle der Zielerreichung. Der Bericht soll einerseits als Grundlage zur regelmäßigen Information von Politik und Öffentlichkeit herangezogen werden. Andererseits sollen aus den Ergebnissen auch Erfordernisse zusätzlicher Ressourcen abgeleitet werden können, die Entscheidungsträgerinnen und -träger vorgelegt werden können.

1. Controlling der Maßnahmenumsetzung

Zweck	Überprüfung des Maßnahmenfortschritts und Evaluierung personeller und finanzieller Erfordernisse, die für den Erfolg zukünftiger Umsetzungsschritte unabdingbar sind
Turnus	jährlich
Regelmäßige Überprüfung von	Maßnahmenfortschritt anhand der Erfolgsindikatoren, etc.
Daten-Quellen	Informationen von den jeweils zuständigen Fachbereichen
Weiterverarbeitung	Beschreibung der Entwicklung im Rahmen des Kurzberichts

2. Controlling der Grundlagen und Prozesse

Zweck	Kontrolle der Aktualität relevanter Grundlagen für die zielgerichtete Klimaanpassung in der Stadt Warstein sowie Überprüfung und Bewertung des Nutzens von internen Prozessen und Wirksamkeit der Kommunikationsstrategie
Regelmäßige Überprüfung von	Grundlagen: • Klimadaten und Wetterextremen (Eingetretene bzw. wahrgenommene Extremwetterereignisse (Hitzeperioden, Dürreperioden, Starkregenereignisse, Dauerregenereignisse), ggf. Schadensfälle durch Extremwetterereignisse) • Fortschreibung, ggfs. Weiterentwicklung, des Klimaanpassungskonzeptes (Zukunftsprojektionen Klimawandel, handlungsfeldspezifische Betroffenheiten und Maßnahmenkatalog) (ca. alle 5 Jahre)
	Verstetigungsprozesse: • Intern: Nutzen/Sinnhaftigkeit von etablierten Arbeitsgruppen und Abläufen (frühestens alle 3 bis maximal 5 Jahre) • Extern: Wirksamkeit Kommunikationsstrategie (erreichte und mitwirkende Akteursgruppen) (frühestens alle 3 bis maximal 5 Jahre)
Tools	Grundlagen: z.B. Workshop mit relevanten Akteuren Prozesse: z. B. Reflexionsgespräch innerhalb der Arbeitsgruppen, Umfragen bzgl. Wirksamkeit der Öffentlichkeitsarbeit

Die nachfolgende Tabelle fasst die Erfolgsindikatoren der 18 Maßnahmen aus Kapitel 5 zusammen, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Darüber hinaus, kann ein Umsetzungsfahrplan bzw. eine Roadmap ein wichtiger Ansatzpunkt für das spätere Controlling sein.

Tabelle 9-1: Indikatoren zum Controlling der einzelnen Maßnahmen

Maßnahme		Erfolgsindikatoren
1.1	Öffentliche Bereitstellung des Starkregenrisikos über landesweites Informationssystem	▶ Daten wurden erfolgreich implementiert ▶ Anzahl der App-Nutzenden in Warstein ▶ Erfolgreich abgeschlossene Öffentlichkeitskampagne
1.2	Objektschutz für Starkregen an öffentlichen Gebäuden	▶ Anzahl geprüfter Gebäude ▶ Anzahl abgeleiteter Maßnahmen ▶ Anzahl Schulungsmaßnahmen ▶ Anzahl geschützter Objekte
1.3	Übersicht zu Beratungsangeboten zu Starkregen und Hochwassergefahren	▶ Anzahl der wahrgenommenen Beratungstermine ▶ Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Informationsveranstaltungen
1.4	Bewusstseinsbildung hin zu einer wassersensiblen Handlungsweise (verschiedene Blickwinkel)	▶ Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Veranstaltungen ▶ Positives Feedback in und nach Veranstaltungen
2.1	Innerstädtisches Grünflächenkonzept und Grünflächenmanagement	▶ Anzahl der bewerteten Flächen

Maßnahme		Erfolgsindikatoren
		▶ Projektsteckbrief Grünflächenmanagement ▶ Erfolgreiche Antragstellung zur Förderung der Maßnahme ▶ Fertigstellung Grünflächenkonzept ▶ Beschluss des Grünflächenkonzepts
2.2	Sensibilisierungskampagne naturnaher Gärten und Vermeidung von Schottergärten	▶ Versiegelungsgrad
2.3	Objektschutz für Hitze in / an öffentlichen Gebäuden	▶ Anzahl umgesetzter Maßnahmen an Gebäuden ▶ Messbar verringerte Hitzebelastung in den Gebäuden
2.4	Geografisches Informationssystem (GIS) für örtliche klimatische Betroffenheiten aufbauen	▶ Umsetzungsstand GIS-Karte ▶ Anzahl der Nutzenden
2.5	Kriterienkatalog zur Klimaanpassung in der Bauleitplanung	▶ Anwendung des Kriterienkatalogs im Rahmen von Neuaufstellungen ▶ Anzahl klimaangepasster Festsetzungen in B-Plänen
3.1	Bildungsangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene zum Thema Klimaanpassung	▶ Anzahl der Angebote ▶ Anzahl durchgeführter Aktionen und Veranstaltungen ▶ Erreichte Personen
3.2	Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für gesundheitliche Folgen von Hitze	▶ Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen
4.1	Verbesserte Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten	▶ Begrünung durch Pflanzen ▶ Umsetzung von Verschattungsmaßnahmen ▶ Errichtung von Bänken
4.2	Überdachung von öffentlichen Stellplätzen für PKWs und Fahrräder mit Photovoltaikelementen	▶ Verschattete Fläche in m² ▶ Hinzugewonnene Grünfläche in m² ▶ Inbetriebnahme der Anlage
4.3	Ergänzung von Tourismusangeboten um Themen der Klimaanpassung	▶ Durchgeführte Führungen ▶ Anzahl Klimaanpassungsthemen in Tourismusinformationen/Ausstellungen
5.1	Öffentliche Information über Klimaanpassungsleistungen der Forst- und Landwirtschaft	▶ Durchgeführte Veranstaltungen ▶ Erreichte Personen
5.2	Fortführung bestehender Forstkonzepte	▶ Je nach Konzept z.B. ○ Aufgeforstete Fläche [ha] ○ Wegebau [km] ○ Moorfläche [ha] ○ Anzahl Löschteiche
6.1	Ergänzung des Leitbildes der Stadt Warstein um Themen der Klimaanpassung	▶ Durchgeführter Workshop zur Erarbeitung der Ergänzungsvorschläge ▶ Beschluss des aktualisierten städtisches Leitbilds

Maßnahme		Erfolgsindikatoren
6.2	Klimacheck für Beschlussvorlagen	▶ Erwerb des KlimaChecks ▶ Durchgeführte Schulung zum Klima-Check ▶ Anteil Beschlüsse mit KlimaCheck

Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben. Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung in Form eines Evaluationsberichtes durchzuführen. Der Bericht soll einerseits als Grundlage zur regelmäßigen Information von Politik und Öffentlichkeit herangezogen werden. Andererseits sollen aus den Ergebnissen auch Erfordernisse zusätzlicher Ressourcen abgeleitet werden können, die Entscheidungstragenden vorgelegt werden können. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Agierenden entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d. h. haben verschiedene Partnerinnen und Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie gemeistert?

Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteurinnen und Akteure: Sind alle relevanten Stakeholderinnen und Stakeholder in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine Beteiligung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Agierende hinzugewonnen werden?

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Klimaanpassungsziele? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Strategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, so dass Anpassungen vorgenommen werden müssen.

11 Literaturverzeichnis

- © IT.NRW, Düsseldorf. (30.. 10. 2024). *Betriebe mit landwirtschaftlicher Fläche nach Bodennutzungsarten*.
- © IT.NRW, Düsseldorf. (30.. 10. 2024). *Fläche nach Bodennutzungsarten*.
- © IT.NRW, Düsseldorf. (30.. 10. 2024). *Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung nach Tierarten*.
- © IT.NRW, Düsseldorf. (30.. 10. 2024). *Landwirtschaftliche Betriebe und deren Fläche*.
- Baldermann, C., Laschewski, G., & Grooß, J.-U. (2023). Auswirkungen des Klimawandels auf nicht-übertragbare Erkrankungen durch veränderte UV-Strahlung. *Journal of health Monitoring*, 61-81.
- Berg, A. B., Eiserbeck, L., Metken, R., Schmitt, J. P., Schrot, K., Schultze, J., . . . Wright, J. (2022). *EVOLVING REGIONS ROADMAP - Der klimarobuste Kreis Soest*. Dortmund: TU Dortmund.
- Bergmann, K.-C., Brehler, R., Endler, C., Höflich, C., Kespohl, S., Plaza, M., . . . Werchan, B. (2023). Auswirkungen des Klimawandels auf allergische Erkrankungen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring*, 82-110.
- Beuermann, C., Wang-Helmreich, H., & Obergassel, W. (2020). *Rundum Nachhaltig*. Berlin: Friedrich Ebert Stiftung.
- BfN. (2023). *Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 - Dritte Fortschreibung 2022* -. Bonn.
- BKG. (2021). *Klimaatlas NRW - Starkregengefahrenhinweiskarte für NRW des BKG*. Von https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte?&itnrw_layer=HW_SRHK abgerufen
- BMUV. (2022). *Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz - Entwurf*. Von <https://www.bmuv.de/download/aktionsprogramm-natuerlicher-klimaschutz> abgerufen
- BMUV. (13. 07 2023). *Bundesregierung verabschiedet erstes bundesweites Klimaanpassungsgesetz*. Abgerufen am 16. 08 2023 von [www.bmuv.de: https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bundesregierung-verabschiedet-erstes-bundesweites-klimaanpassungsgesetz](https://www.bmuv.de/https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bundesregierung-verabschiedet-erstes-bundesweites-klimaanpassungsgesetz)
- Brasseur, G., Jacob, D., & Schuck-Zöller, S. (2023). *Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven*. Berlin.
- Breitner-Busch, S., Mücke, H.-G., Schneider, A., & Hertig, E. (2023). Auswirkungen des Klimawandels auf nicht-übertragbare Erkrankungen durch erhöhte Luftschadstoffbelastungen der Außenluft. *Journal of Helath Monitoring*, 111-131.
- Brienen, S., Walter, A., Brendel, C., Fleischer, C., Ganske, A., Haller, M., . . . Schade, N. &. (2020). *Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks*. doi:10.5675/ExpNBS2020.2020.02
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2023). *Dürre und ihre Folgen für die Landwirtschaft*. Abgerufen am 12. 07 2023 von <https://www.praxis-agrar.de/umwelt/klima/duerre>
- Bundesregierung. (06.. 05. 2024). *Die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt*. Von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174> abgerufen
- Busch, C., Beckers, L.-M., Nilson, E., Frassl, M., Brennholt, N., Kwiatkowski, R., & Söder, M. (2023). Gesundheitliche Auswirkungen von Extremwetterereignissen - Risikokaskaden im anthropogenen Klimawandel. *Journal of Health Monitoring*, 35-60.

- Ciscar, J., Paroussos, L., & van Regemorter, D. (2009). Evaluation of post Kyoto GHG reduction paths. *European Review of Energy Markets*, 7(1).
- Die Bundesregierung. (2008). *Deutsche Anpassungsstrategie*. Von https://www.bmuv.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf abgerufen
- DWD. (23. 02. 2021). *Nutzung klimatologischer Referenzperioden ab 2021*. Von https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/verschiedenes/20210119_neue_referenzperiode.html abgerufen
- DWD. (2025). *Datensätze auf der Basis der RCP - Szenarien*. Von https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaprojektionen/fuer_deutschland/fuer_dtsl_rcp-datensatz_node.html abgerufen
- DWD. (2025). *Wetter- und Klimalexikon*. Von https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/lexikon_node.html abgerufen
- energielenker. (2024). *Wirkungskette*.
- Garack, S., Neubert, M., Sauer, A., Albrecht, J., Günther, K., Friedrichs-Manthey, M., . . . Kirillin, G. (2021). *Entwicklung der ökologischen Beschaffenheit von Oberflächengewässern im Klimawandel - Wirkungsmechanismen, Modellierungssätze und Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der EG-WRRL*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Gedeon et al. (2015). *Atlas Deutscher Brutvogelarten*. Dachverband Deutscher Avifaunisten.
- Geologischer Dienst NRW. (2022). *Standortkarte für Landwirtschaftliche Nutzung*. Von https://www.gd.nrw.de/bo_dk_landwirtschaft-standortkarten.htm abgerufen
- Geologischer Dienst NRW. (2023). *Forstliche Standortkarte für den Wald der Zukunft*. Von https://www.gd.nrw.de/bo_dk_forst-standortkarten.htm abgerufen
- Hennemuth, B. (2012). : *Besonderheiten und Merkmale regionaler Klimamodelle im Hinblick auf die weitere Kopplung mit Impaktmodellen*, CSC Report 9. Hamburg: Climate Service Center.
- Höflich, C., Balakirski, G., Hajdu, Z., Baron, J., Kaiser, L., Czaja, K., . . . Röseler, S. (2016). Potential health risk of allergenic pollen with climate change associated spreading capacity: Ragweed and olive sensitization in two German federal states. *International Journal of Hygiene an Environmental Health*, 252-260.
- Institut für Regionalmanagement GbR. (2018). *Integriertes kommunales Stadtentwicklungskonzept (IKEK) für die Stadt Warstein*. Stadt Warstein: Stadt Warstein.
- IT.NRW. (17.. 11. 2023). *Kommunalprofil Warstein*, Stadt. NRW, Deutschland: Statistisches Landesamt.
- IT.NRW. (2025). *Gebiet und Fläche*. Von <https://statistik.nrw/regionale-profile> abgerufen
- Kauke, D. N., Kemper, D. T., Kruse, A., Kunzmann, D. A., & Wolff, D. I. (2024). *Klimaentwicklung und Klimaprojektionen in Nordrhein-Westfalen*. Recklinghausen: LANUV.
- Klimafreundliche Stadt Warstein / Runder Tisch Klima- und Naturschutz. (2023). *Arbeitsliste Maßnahmen*. Stadt Warstein: Stadt Warstein.
- Kreis Soest. (20.. 10. 2023). *KlimaSicher in sozialen Einrichtungen - Senioren-, Pflege- und Behindertenheime wollen sich auf Wetterextreme vorbereiten*. Abgerufen am 26.. 08. 2024 von <https://www.kreis-soest.de/pressemitteilungen/detailansicht/1140584>
- Kreisbrandmeister. (2021). *Wald- und Vegetationsbrandkonzept Kreis Soest*. Kreis Soest: Feuer- und Katastrophenschutz Kreis Soest.

- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz . (2013). *Jahresbericht 2012*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz .
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen. (01. 07 2021). *Klimaanpassungsgesetz und 15-Punkte-Offensive: Umweltministerin Heinen-Esser ruft eindringlich auf, Klimafolgen vorzubeugen*. Abgerufen am 16. 02 2023 von www.land.nrw: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/klimaanpassungsgesetz-und-15-punkte-offensive-umweltministerin-heinen-esser-ruft>
- LANUK. (2021). *Vorkommen der Lebensraumtypen in NRW*. Von <https://www.geoportal.de/Metadata/6f8a0f57-a145-4451-abc4-cfed1a3420ce> abgerufen
- LANUK. (2025). *Boden in Gefahr*. Von <https://www-lanuk-fis.nrw.de/boden-fuer-alle/boden-in-gefahr> abgerufen
- LANUK NRW. (2025). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte> abgerufen
- LANUV. (2022). *Durchschnittliche Jahresniederschlagssumme*. Abgerufen am 08. 09 2023 von www.klimaatlas.nrw.de: <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-monitoring/klimaentwicklung/niederschlag/durchschnittliche-jahresniederschlagssumme>
- LANUV NRW. (2014). *Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion Düsseldorf*.
- LANUV NRW. (2016). *Schutzwürdige Biotope in NRW*. Von <https://bk.naturschutzinformationen.nrw.de/bk/de/karten/bk> abgerufen
- LANUV NRW. (2018). *Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen: LANUV Fachbericht 86*. Recklinghausen.
- LANUV NRW. (2020). *Klimaatlas NRW - Tatsächliche Vegetationszeitlänge: Tage >5 °C [Tage/Jahr]*. Von https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte?&itnrw_layer=BD_VZ abgerufen
- LANUV NRW. (2023). *Klimaatlas NRW - 3.1 Sonnenscheindauer*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-monitoring/klimaentwicklung/sonnenschein/sonnenscheindauer> abgerufen
- LANUV NRW. (2023). *Methodik-Papier zum Handlungsfeld Planung und bau: Klimaanalyse - Klimaanalysekarte Tagsituation (15 Uhr), Nachtsituation (4 Uhr)*. Recklinghausen.
- LANUV NRW. (2024). *Neobiota in NRW - Fundpunkte*. Von Fundpunkt Asiatische Hornisse: <https://neobiota.naturschutzinformationen.nrw.de/neobiota/de/fundpunkte/webapp> abgerufen
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2010). *Natur im Wandel - Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf.
- Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2023). *Waldzustandsbericht 2023*. Nordrhein-Westfalen.
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW. (o. J.). *ELWAS-WEB - Gewässerstruktur, aktuell 2020*. Von <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml?jsessionid=25C359EB084BA8563423C72EB3BC3164> abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW. (o. J.). *ELWAS-WEB: Chemischer Zustand, 4. Zyklus (2015 - 2018)*. Von <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml?jsessionid=F3EE36646C182168E2B34C4CEF3718A4#> abgerufen
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz. (o. J.). *Ammonium*. Von <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/wasser/grundwasser/grundwasserb>

- ericht_niedersachsen/grundwasserbeschaffenheit/guteparameter/grundprogramm_des_nlwkn/ammonium/Ammonium-137593.html abgerufen
- Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH. (2023). *Abwasserbeseitigungskonzept - Zeitraum 2024-2029*.
- Sauerland-Tourismus e.V. (30.. 10. 2024). *Sauerland in Südwestfalen*. Von Warstein: <https://www.sauerland.com/de/unsere-region/orte-und-regionen/warstein> abgerufen
- Schröder, T. (2017). *World Ocean Review*. Hamburg: maribus.
- Soester Anzeiger. (29.. 08. 2024). *Bürgerversammlungen: Besserer Schutz vor Starkregen in Warstein*. Von <https://www.soester-anzeiger.de/lokales/warstein/buergerversammlungen-besserer-schutz-vor-starkregen-in-warstein-93098935.html> abgerufen
- Stadt Warstein . (11. 09 2024). Experteninterview mit der Leiterin des Sachgebietes Forst. (B. Prange, Interviewer)
- Stadt Warstein - Der Bürgermeister - SG 10 - Organisation. (2017). *Handlungsleitfaden bei extremer Hitze*. Stadt Warstein.
- Stadt Warstein. (29.. 10. 2024). *Industrie- und Gewerbegebiete*. Von <https://warstein.de/wirtschaft-bauen/industrie-und-gewerbegebiete> abgerufen
- Stadt Warstein. (19.. 08. 2024). *Stadt Warstein*. Von <https://www.stadtmarketing-warstein.de/de/unsere-stadt/Aufforstungsprojekte> abgerufen
- Stadt Warstein. (2024). *Umfrage zu Folgen des Klimawandels - Stadt Warstein ruft zur Mitwirkung am Klimaanpassungskonzept auf*. Von <https://warstein.de/rathaus-politik/pressemeldungen/pressemeldung-detail/umfrage-zu-folgen-des-klimawandels-stadt-warstein-ruft-zur-mitwirkung-am-klimaanpassungskonzept-auf> abgerufen
- Stadt Warstein. (29.. 10. 2024). *Warstein als Wirtschaftsstandort*. Von <https://warstein.de/wirtschaft-bauen/wirtschaftsstandort> abgerufen
- Stadt Warstein. (2025). *Extremwetter in der Stadt Warstein*. Von <https://warstein.de/wirtschaft-bauen/klima-naturschutz/extremwetter> abgerufen
- Stadt Warstein. (11. 03 2025). *Landesbehörde zuständig für 63.000 Hektar Wald - Wirtschaftsförderer Dirk Risse besucht Regionalforstamt Soest-Sauerland in Warstein*. Von <https://warstein.de/rathaus-politik/pressemeldungen/pressemeldung-detail/landesbehoerde-zustaendig-fuer-63000-hektar-wald-wirtschaftsfoerderer-dirk-risse-besucht-regionalforstamt-soest-sauerland-in-warstein> abgerufen
- Stadtwerke Warstein. (2018). *Wasserversorgungskonzept für die Stadt Warstein*. Warstein.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2025). *Daten und Fakten*. Von <https://www.statistikportal.de/de> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2022). *Zensus 2022*. Von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/> abgerufen
- Teebken, D. J., Jacob, D. K., & Petrova, M. (2021). *Towards a joint implementation of the 2030 Agenda / SDGs and the Paris Agreement*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Umweltbundesamt. (2024). *Gesundheitsrisiken durch Ozon*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-ozon#gesundheitsliche-risiken-von-ozon-und-hoher-lufttemperatur> abgerufen

- Umweltbundesamt. (2024). *Luftdaten - jahresbilanzen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/jahresbilanzen/eJxrWpScv9BwUWXqEiMDI2MAMLAftA==> abgerufen
- Umweltministerium NRW. (19. 01 2023). *Klimaentwicklung NRW*. (N. u.-W. Ministerium für Umwelt, Herausgeber) Von [umwelt.nrw.de: https://umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/klimaentwicklung-in-nrw](https://umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/klimaentwicklung-in-nrw) abgerufen
- (kein Datum). *Wald der Zukunft – Klimastabiler Mischwald - Wiederaufforstungskonzept der Stadt Warstein*. Warstein, S. (13.. 09. 2024). Experteninterview Wirtschaft. (B. Prange, Interviewer)
- Westfalenpost. (2018). *www.wp.de*. Abgerufen am 26. 09 2024 von Welche Tiere unter der Trockenheit ganz besonders leiden: <https://www.wp.de/staedte/warstein-und-umland/article215627295/welche-tiere-unter-der-trockenheit-ganz-besonders-leiden.html>
- Westfalenpost. (2019). *Wasserstand in Warsteiner Quellen wieder auf Normalmaß*. Von <https://www.wp.de/staedte/warstein-und-umland/article216465067/wasserstand-in-warsteiner-quellen-wieder-auf-normalmass.html> abgerufen
- Winklmayr, C., Matthies-Wiesler, F., Muthers, S., Buchien, S., Kuch, B., an der Heiden, M., & Mücken, H.-G. (2023). Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention. *Journal of Health Monitoring*, 3-34.
- Wolf, M., Ölmez, C., & Schönthaler, K. (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 5: Risiken und Anpassungen in den Clustern Wirtschaft und Gesundheit*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- ZUG. (2023). *Merkblatt zu Förderschwerpunkt A.2: Umsetzung eines Konzepts zur nachhaltigen Klimaanpassung und für Natürlichen Klimaschutz*.